TRO
7681

181.4

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

The gift of the Tromsoe Museum

No. 12,095
June 21, 1889.

Tromsø Museums

Aarshefter.

I.

Tromsø.

Carl Hansens Bogtrykkeri.

1878.

Indhold.

Pag.

Amund Helland. Mikroskopisk Undersøgelse af en Del Bergarter i det nordlige Norge 1

Karl Pettersen. Det nordlige Norges gabbro-felter 24

J. Sparre Schneider. Delphinus albirostris, Gray, samt nogle bemærkninger, om endel ved vore nordlige kyster forekommende tandhvaler 54

Karl Pettersen. Continentalmassers langsomme seculare stigning eller sænkning 66

Mikroskopisk Undersøgelse af en Del Bergarter i det nordlige Norge

af

Amund Helland.

Hvor der er Spørgsmaal om en Bergarts mineralogiske Sammensætning og dens Struktur, er Mikroskopet i Regelen det bedste ofte det eneste Hjælpemiddel. Den kemiske Analyse, som tidligere var det Middel, hvorved man søgte at danne sig en Forestilling om de finkornede og tætte Bergarters mineralogiske Sammensætning, giver ingenlunde Svar paa de Spørgsmaal, som det egentlig gjælder at besvare, naar en Bergart skal benævnes. Analysen fortæller, at der i en Bergart findes saa og saa mange Procent af Kiselsyre, Lerjord, Kalk o. s. v., og efter denne Sammenstilling kan der da opstilles mer eller mindre begrundede Formodninger om, hvilke vel de Mineralier er, som sammensætter Bergarten. Mikroskopet derimod underretter ligetil om de Ting, der skal besvares: hvilke er Mineralierne, og hvorledes er Bergartens Struktur.

I det følgende vil man finde beskrevne en Del af de i det nordlige Norge forekommende massive Bergarter. Prøverne af disse Bergarter er alle indsamlede af Hr. Karl Pettersen i Tromsø, der nu i en lang Række af Aar har fortsat sine geologiske Undersøgelser i det nordlige Norge. De i

det følgende beskrevne Stene er fornemmelig saadanne Bergarter, der indeholder en Plagioklas eller en triklin Feldspat som væsentlig Bestanddel, og ved Siden deraf Hornblende, Smaragdit, Augit, Diallag og et rombisk Augitmineral, altsaa Bergarter som Diorit, Diabas, Gabbro o. s. v. Uden Mikroskopets Hjælp er det i mange Tilfælde saa godt som umuligt at afgjøre, om en meget finkornet Bergart indeholder Augit eller Hornblende eller begge disse Mineralier som væsentlig Bestanddel, og man er derfor i Uvished om, hvorledes man ved Undersøgelsen eller paa Kartet skal benævne Bergarten. Det er Hensigten med dette Arbeide at komme paa det rene med, hvorledes en Del af de inden det nordlige Norge forekommende Plagioklas-Bergarter rigtigst bør benævnes.

Det vigtigste Arbeide over de massive Bergarters mikroskopiske Beskaffenhed skyldes Professor *Rosenbusch*, der forrige Aar offentliggjorde sit udmærkede Værk „Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine". Som bekjendt har man tidligere ved Plagioklas-Bergarternes Inddeling lagt en væsentligt Vægt paa Beskaffenheden af trikline Feldspater, om disse var Labrador, Oligoklas o. s. v. Denne Inddeling anser Rosenbusch som ugjennemførlig, og det af følgende Grunde. Efter den af de fleste nu antagne tschermakske Theori om Plagioklasernes Sammensætning bestaar som bekjendt alle Feldspater af Blandinger af Albit og Anorthit, saa at der findes en uafbrudt Række af trikline Feldspater ifra Albit til Anorthit. Mineralier som Labrador og Oligoklas er efter dette kun hyppigere forekommende Led i denne Række fra Albit til Anorthit, og at benytte Labrador eller Oligoklas som Grund for en Inddeling af Bergarterne vilde derfor ikke være mere berettiget, end om man vilde inddele disse Bergarter efter det Blandingsforhold, i hvilket Hornblende, Augit eller Glimmer er sammensatte af de dem dannende isomorfe Molekulargrupper. Videre gjør Rosenbusch den rent praktiske Indvending mod at benytte de tri-

kline Feldspater som Inddelingsgrund for Plagioklas-Bergarterne, at det ofte er vanskeligt, ja ofte umuligt at bestemme deres kemiske Sammensætning, og man kjender ingen anden sikker Methode, end Analysen til at afgjøre, om den trikline Feldspat i en Bergart er Labrador, Anorthit, Oligoklas o. s. v. Endelig er man ved denne Inddeling stiltiende gaaet ud fra den Forudsætning, at der overalt i en og samme Bergart kun fandtes en og samme trikline Feldspat. Denne Antagelse beror ingenlunde paa nogen videnskabelig paavist Kjendsgjerning, ja der er oftere ligetil paavist, at der i en og samme Bergart findes to forskjellige trikline Feldspater. Efter de af Des Cloizeaux angivne optiske Kjendetegn for de trikline Feldspater tilhører Plagioklaserne i samme Bergart ofte forskjellige Typer.

Af disse Grunde forkaster Rosenbusch de trikline Feldspater som Inddelingsgrund og opstiller følgende Classification af Plagioklas-Bergarterne.

1. Plagioklas-Glimmer-Bergarterne.
2. Plagioklas-Hornblende-Bergarterne.
3. Plagioklas-Augit-Bergarterne.
4. Plagioklos-Diallag-Bergarterne.
5. Plagioklas-Enstatit-Bergarterne.

Hver af disse Grupper deles igjen i dem, som er ældre end Tertiærtiden, og dem som tilhører eller er yngre end Tertiærtiden. De inddeles igjen videre efter Strukturen i de kornede og de porfyragtige.

Vi har her i det følgende kun at gjøre med Bergarter som er ældre end Tertiær, samt med saadanne Bergarter, som har en kornet Struktur. Disse bliver da:

1. Plagioklas + Glimmer = Glimmerdiorit.
2. Plagioklas + Hornblende = Diorit.
3. Plagioklas + Augit = Diabas.
4. Plagioklas + Diallag = Gabbro.
5. Plagioklas + Enstatit (eller Hypersten eller Bronzit) = Norit.

Glimmerdioriterne inddeles videre efter som de er kvartsholdige eller kvartsfri i Kvartsglimmerdiorit og i Glimmerdiorit, og paa samme Maade inddeles Dioriterne i Kvartsdiorit og i Diorit. De andre Grupper inddeles, efter som de fører Olivin eller ikke, i Diabas og Olivindiabas, i Gabbro og Olivingabbro, i Norit og Olivinnorit. Som man ser adskiller denne Inddeling sig blandt andet deri fra den ældre almindelige, at Gabbro ikke er Labrador + Diallag (eller Hypersten), med en hvilkensomhelst triklin Feldspat + Diallag. Anvendelsen af Navnet Norit paa en Bergart, der indeholder en Plagioklas + et rombisk Pyroxenmineral (altsaa enten Enstatit eller Hypersten eller Bronzit) er ny. Norit er hos os tidligere benyttet, uden at der blev angivet noget bestemt Kjendetegn, hvorved den kunde adskilles fra Gabbro. Norit blev først opstillet af Professor S. Esmark (Mag. for Naturv. Bind I Side 207): „Allerede for flere Aar siden opdagede „jeg ved at bestige Trondfjeldets Top (i Østerdalen) en egen „Bergart, hvilken jeg ei forhen havde seet, og som bestod „af en mørkegraa kornig Feldspat med drøi indsprengt Di„allag og Hornblende. Denne Bergart har Hr. von Buch „kaldet Gabbro og de forskjellige dertil hørende Bergarter „regner han til Gabbroformationen; men da jeg har fundet „flere Bergarter, som staae i nøie Forbindelse dermed, og „da den findes saa udbredt over Norge, saa vil jeg kalde „hele Formationen Norit-Formationen og Bergarten selv No„rit, og saaledes ansee von Buchs Gabbro-Formation som „denne underordnet. De specielle af von Buch og mig fund„ne forskjellige Bergarter turde vel med Tiden fortjene egne „Benævnelser, for nøiere at kunne betegnes, omendskjønt de, „som sagt er, alle tilhøre Norit-Formationen".

Som man ser, er her ikke antydet nogen bestemt Forskjel paa Gabbro og Norit.

Scheerer mener (Gæa norvegica), at man kan definere Norit i Esmarks Betydning saaledes: Norit er en krystal-

linsk-kornet Feldspatbergart, som bestaar enten alene af Feldspatmasse, eller som indeholder Diallag, Bronzit, Hypersten eller Hornblende, undertiden vel ogsaa Kvarts og Glimmer. Efter dette skulde Norit indbefatte baade Gabbro og Norit i Rosenbusch's Betydning og tillige, da Hornblende kommer til, Diorit. Det er derfor saare ønskeligt, at Norit anvendes i en anden Betydning end den, hvori Navnet hidindtil er brugt, og da er den af Rosenbusch foreslaaede Definition saare bekvem. Ved Norit vil vi altsaa forstaa de Bergarter, som indeholder en Plagioklas og et rombisk Pyroxenmineral (altsaa enten Enstatit, eller Bronzit eller Hypersten).

De i det følgende beskrevne Bergarter er for en stor Del Gabbroer, dels Olivingabbroer, dels Saussuritgabbroer, dels egentlige Gabbroer. Imellem Gabbro og Olivingabbro er der, saaledes som Rosenbusch bemærker, ikke skarpe Grændser, idet disse to Navne kun betragtes som Led i en kontinuerlig Række med stigende Olivingehalt. I de fleste af de i det følgende omtalte Gabbroer (med Undtagelse af Saussuritgabbroerne) lader Olivin sig paavise om end i en Del Præparater kun i enkelte Korn. Det bliver saaledes ofte en Skjønssag om man vil benævne en Bergart Gabbro eller Olivingabbro. Vi vil begynde med de Gabbroer, som indeholder Olivin som væsentlig Bestanddel:

Olivingabbroer.

1. Olivingabbro fra Øxfjordbotten, Vest-Finmarken. Bergarten er af middels Korn, idet de enkelte Mineralier i Præparatet viser Flader paa flere Kvadratmillimeters Størrelse. Hovedbestanddelen er *Plagioklas*, der udgjør circa 70 %, og som er frisk og uforvitret. Den viser ikke sjelden Tvillingstribning i to Retninger, som omtrent staar lodret paa hinanden. De i Gabbroernes Plagioklaser

saa hyppigt forekommende mikroskopiske Korn og Naale er ofte indleiet parallel Tvillingstribningen, men ogsaa regelløst. *Diallagen*, der udgjør omtrent 15 %, indeholder de for dette Mineral eiendommelige Indleininger, hvilke i afblændet Lys skinner med metalagtig Glans en Gang, naar Præparatet dreies 360°. De optiske Egenskaber viser, at dette Augitmineral virkelig er Diallag, uagtet det er tydeligt dikroitisk. Langs Kanterne er Diallagen ofte beklædt med en Rand af stærkt dikroitisk *Hornblende*, og de optrædende Ertskorn er næsten samtlige omgivne af en bred Hornblenderand. *Olivinen* forekommer dels i vandklare Korn fri for alle indesluttede Mineralier og uden Spor af Serpentinisering; andre Korn igjen viser en begyndende Omvandling til Serpentin. Naale af *Apatit* optræder hist og her. Ertskorn, efter Glandsen at dømme, dels *Magnetkis* dels *Titanjern* forekommer ikke sjelden, og er som omtalt stadigen omgivet af en bred Rand af Hornblende.

2. Olivingabbro fra Jupvik i Alten. Denne Bergart bestaar for den allerstørste Del omkring 80 % af *Plagioklas*, der som oftest har bevaret sin Tvillingstribning. Gabbroens sædvanlige Interpositioner, de opake Naale og Korn, er tilstede, som oftest anordnede i Rader, der skjærer hverandre under forskjellige Vinkler. Det klinorombiske Augitmineral, *Diallagen*, er tilstede i ringe Mængde, de eiendommelige Indleininger optræder undertiden kun i de midtre Partier som sorte Korn og Smaanaale, saa at disse midtre Dele bliver næsten opake. Enkelte Buske af *Hornblende* som sekundære Dannelser slutter sig især til enkelte Ertskorn, ligesom nogle Lister af *Magnesiaglimmer* forekommer især nær Diallagen og Ertskornene. *Olivinkornene*, der dels er friske, dels i nogen Grad serpentiniseret, optræder ikke i stor Mængde, men temmelig jævnt fordelt i Præparatet. *Apatit* er tilstede i ringe Mængde. De tilstedeværende Ertskorn

synes at være *Magnetkis*. Særdeles ofte omgives Ertskornene med en Krands af *Granatkrystaller*.

3. Olivingabbro fra Komagfjordnæs pr. Gaashop, Sørøen. Her er Plagioklasen endnu mere overveiende end i den netop omtalte Olivingabbro, saa at dette Mineral udgjør over 90 %. Mange af Feldspatkornene viser tydelig Tvillingstribning og er altsaa *Plagioklas*. Men ved Siden af denne optræder tillige en anden Feldspat, der viser en eiendommelig kruset eller bølgeformet Overflade, og denne Feldspat har ingen Tvillingstribning, og er maaske en Orthoklas eller en triklin Feldspat, hvis Tvillingstribning er ødelagt. Det klinorombiske Pyroxenmineral viser Gjennemgange i 4 Retninger, og er derfor *Diallag*, uagtet der kun faa Steder findes Spor af Diallagens eiendommelige Indleininger. Diallagen viser tydelig Dikroisme; enkelte Partier af den holder paa at omvandles, idet de er gjennemsatte af rødgule Aarer; maaske foreligger her en Omvandling af Diallag til Serpentin. *Olivinen* optræder sparsomt som enkelte Korn. Nær Diallagen og Ertskornene er Lister af stærkt dikroitisk *Magnesiaglimmer* ikke sjeldne. Opake Korn af Magnetkis forekommer hyppigt.

4. Olivingabbro (Eukrit, Anorthit-Gabbro) fra Store Bekkafjord, Seiland, Vest-Finmarken. *Plagioklasen* i denne Bergart er efter Undersøgelser af *Des Cloizeaux* og *Pisani Anorthit*, hvorhos Augit angives som den anden væsentlige Bestanddel. (Annales des chimie et de physique 5te Række 9de Bind 1876 Side 492), og Bergarten benævnes derfor af dem Eukrit. — Eukrit er som bekjendt en kornet Bergart bestaaende af Anorthit og Augit. Imidlertid indeholder det augitiske Mineral omend i ringe Mængde de for Diallagen eiendommelige Indleininger, hvilke i afblændet Lys skinner med metalagtig Glands. Derhos forekommer Olivin i ikke ringe Mængde. Hvis man da med

Rosenbusch ikke benytter den trikline Feldspats Natur til Klassification, saa bliver denne Bergart en Olivingabbro.

Plagioklasen, der som omtalt er Anorthit, viser sig frisk og uforvitret; de sædvanlige Interpositioner af Naale og Korn i Gabbroernes Plagioklaser mangler; Tvillingstribningerne forekommer ofte i to Retninger. Det klinorombiske Pyroxenmineral, der som omtalt ved sine Interpositioner giver sig tilkjende som *Diallag*, er i nogen Grad dikroitisk. Langs Kanterne af Diallagen og undertiden ogsaa i de indre Partier optræder *Hornblende*, der maaske her som saa ofte er et Omvandlingsprodukt af Diallag. Hornblenden optræder i enkelte Præparater i saadan Mængde, at den er rigeligere tilstede end Diallagen. Den vandklare *Olivin*, der er gjennemsat af opake Aarer af Magnetit, er tilstede med omtrent 20 %. Sparsomt forekommer en Erts, efter Glansen nærmest *Magnetkis*.

5. Olivingabbro fra Sildspelen, Bergsfjord. Ved sin Fattigdom paa Olivin nærmer denne sig til de egentlige Gabbroer, ved sin Rigdom paa Hornblende til Dioriterne.

Plagioklasen er opfyldt af talløse opake Naale og Korn og viser ofte Tvillingstribning i to Retninger. *Diallagen* er i nogen Grad dikroitisk og indeholder indleiede brune Lapper og Naale. *Hornblenden*, der som omtalt er tilstede i ikke ringe Mængde, optræder dels som selvstændige krystallinske Korn, dels som Indleininger i Diallagen eller som Krands omkring Ertskorn. Indleiet i Hornblenden optræder talrige sorte Naale og Korn, der minder om dem, der forekommer hos Diallagen, men det er ikke iagttaget, at de som disse skinner med metalagtig Glans i afblændet Lys. Disse Indleininger er identiske med dem, som forekommer i Gabbrodioriten fra Rådmansø i Sverige, hvilke er beskrevne af Hr. Törnebohm (om Sveriges vigtigare Diabas- och Gabbroarter, Kongl. Vetensk. Akad. Handl. Bind 14 Nr. 13 Side 49). *Olivinen* er næsten fuldkommen frisk og optræder dels som smaa

Korn, dels i større krystallinske Stykker. Lister af Magnesiaglimmer findes i underordnet Mængde hist og her. *Apatitkrystaller* er ikke sjeldne, især i Hornblenden. Større Partier af en Erts rimeligvis Magnetit er ikke sjeldne. Hvad Törnebohm bemærker om Gabbrodioriten paa Rådmansøen, at den optræder med Varieteter, der petrografisk ikke kan henføres til et og samme Bergartspecies synes ogsaa at gjælde for Bergarten ved Sildspelen. Her forekommer nemlig en mere finkornet Varietet, hvori Diallag mangler, og Hornblenden er overveiende, saa at den maa henføres til Dioriterne, og den derfor findes beskreven under disse. Skulde det ved den geologiske Undersøgelse paa Stedet vise sig, at den finkornede Diorit og den hornblendeførende Olivingabbro udgjør geologisk en og samme Bergartmasse, saa bør de ogsaa betegnes med samme Navn, trods det, at Diallagen mangler paa sine Steder, og det mest passende Navn vilde da være Gabbrodiorit, saalddes som Törnebohm har benævnt Bergarten fra Rådmansøen.

Gabbro.

Til de egentlige olivinfri Gabbroer hører kun en af de undersøgte Bergarter, nemlig:

6. Gabbro fra Jøkelfjordbotten i Kvænangen. *Plagioklasen* i denne Bergart er tildels forvandlet, saa at mange Korn har mistet sin Tvillingstribning, men andre Steder er den endnu ganske frisk. I *Diallagen* ligger indleiet større og mindre Lapper og opake Naale, der af og til viser metalagtig Glans i afblændet Lys. Herved giver Mineralet, hvis optiske Egenskaber viser, at det er monoklint, sig tilkjende som Diallag. Lapper af *Hornblende* ledsager som saa ofte Diallagen og synes at være et Omvandlingsprodukt af denne. Hist og her ligger mindre Ertskorn med *Magnetkisens* Glands.

Saussuritgabbro.

Ved Saussuritgabbro forstaar Rosenbusch en ved Omvandling af Gabbro dannet Bergart, ved hvilken Omvandling Plagioklasen er bleven til hint eiendommelige Aggregat, som benævnes Saussurit, medens Diallagen helt eller tildels er bleven til Smaragdit. Efter denne Definition er 3 af de undersøgte Bergarter Saussuritgabbro.

7. Saussurigabbro fra Jupvik i Alten. Hos denne Bergart er den største Del af Plagioklasen forvandlet til *Saussurit;* dog gives der hist og her mindre Partier af de krystallinske Korn, hos hvilke man kan erkjende Tvillingstribningen. Undertiden har de indre Partier endnu bevaret Stribningen, saaledes som det kan sees i polariseret Lys, medens de øvrige Dele polariserer som et Aggregat, der for stærk Forstørrelse opløser sig til krystallinske Søiler og Korn. *Smaragditen* har i Præparatet en svag grøn Farve, viser Dikroisme og hist og her Hornblendens Gjennemgange. Derhos forekommer Korn af to Ertser, rimeligvis *Magnetkis* og *Magnetjernsten.*

8. Saussuritgabbro fra Henrikstind, Furskognæs, Balsfjord. Bergarten viser sig at være en ægte Saussuritgabbro, idet Plagioklasen er helt og holdent omvandlet til Saussurit, der fremstiller et Aggregat uden mindste Spor af Tvillingstribning. I polariseret Lys viser dette Aggregat sig som talrige, smaa, krystallinske Stykker, saa at der aldrig indtræder Mørke under krydsede Nikols ved Dreining af Præparatet. *Smaragditen* er som oftest saare svagt farvet og viser da kun Spor af Dikroisme. Hvor Farven er lidt stærkere, er Dikroismen tydelig. Hornblendens typiske Gjennemgange er gode og tydelige. Mærkelig nok forekommer Hulerum med bevægelig Libelle i Smaragditen. Foruden disse to Mineralier optræder tillige en Kis, omgivet af en rød Rand af Jernoxyd.

9. Saussuritgabbro fra Holmen, Ulfsfjord. Hel-

ler ikke her har den trikline Feldspat bevaret Spor af Tvillingstribning, men den er helt igjennem blevet *Saussurit* med Aggregatpolarisation. Ligesom i den netop omtalte Saussuritgabbro fra Henrikstind har ogsaa *Smaragditen* her gode Gjennemgange, der i Snit lodret paa c-Axen viser Hornblendegjennemgangenes Vinkler. Dikroismen er tydelig. Lige som i den forrige Bergart kan Hulerum for Væsker med bevægelig Libelle iagttages. Fordelt i Bergarten optræder ikke sjelden *Leukoxen* (et Omvandlingsprodukt af Titanjernsten), medens den oprindelige Titanjernsten ikke længer er tilstede. Nogle faa Ertskorn har *Magnetkisens* Glands.

Olivinnorit.

Som ovenfor omtalt vil vi her ved Norit forstaa de Bergarter, der indeholder Plagioklas med et rombisk Pyroxenmineral (altsaa Hypersten, eller Enstatit eller Bronzit).

Ved Senjens Nikkelværk forekommer en Bergart, der fører nikkelholdig Magnetkis indsprængt, hvilken Bergart efter den forskjellige Maade, hvorpaa den er udviklet, og efter de Mineralier, der sammensætter den, maa bære forskjellige Navne. De Mineralier, der optræder i Bergarterne ved Senjens Nikkelværk, er Plagioklas, et rombisk Pyroxenmineral, Diallag, Hornblende, undertiden Magnesiaglimmer samt Olivin; men alle disse Mineralier optræder ingenlunde altid i et og samme Præparat. Undertiden er Plagioklas og Hypersten med Hornblende og Diallag samt lidt Olivin de væsentlige Bestanddele, og Bergarten bliver da en Norit eller Olivinnorit. Endskjønt Olivinen i somme Præparater kun er tilstede i ringe Mængde, saa turde det dog være rigtigst at benævne Bergarten Olivinnorit; thi paa samme Findested optræder en Bergart, *hvori Plagioklasen ganske mangler* , og idet den er *helt fortrængt af Olivin*, hvilket Mineral da sammen med et rombisk Pyroxenmineral og Hornblende udgjør

Bergarten; denne Varietet maa ogsaa finde sin Plads iblandt Olivin-Enstatit-Bergarterne, og vil senere blive beskrevet under disse. Atter andre Steder udgjør Hornblende og Plagioklas sammen med en Del Diallag Hovedbestanddelen i Bergarten, saa at denne da kunde benævnes *Gabbrodiorit.* Vi vil altsaa her betragte den Varietet, hvori et rombisk Pyroxenmineral med Plagioklas og lidt Olivin udgjør Bestanddelene i Bergarten, — altsaa.

10. Olivinnorit fra Senjens eller Havns Nikkelværk. *Plagioklas* med tydelig Tvillingstribning ofte i to Retninger udgjør den væsentligste Bestanddel, omtrent 60 % af Bergarten. Plagioklasen er opfyldt af Naale og Korn, saa at den ved en svagere Forstørrelse faar et graat Udseende. Ved en stærkere Forstørrelse kan talløse Smaanaale og Korn iagttages og ved Siden af disse hist og her Hulerum for Væsker med bevægelig Libelle. Det rombiske Pyroxenmineral er dikroitisk og er opfyldt af brune Lapper, hvilke imidlertid er af meget smaa Dimensioner, saa at de enkelte Lapper ikke kan iagttages ved en svagere Forstørrelse. For stærkere Forstørrelse viser Mineralet sig i en usædvanlig Grad opfyldt af de brune eiendommelige Lapper. Paa Grund af Dikroismen og Mineralets Mikrostruktur er det, da det tilhører det rombiske Krystalsystem, at anse som *Hypersten. Hornblende* forekommer i ikke ringe Mængde, undertiden rigeligere end Hyperstenen. Her findes to Hornblendemineralier, det ene med stærkere grøn Farve og med indleiede Naale og Korn, der minder om Diallagens Indleininger. Disse Naale og Korn er identiske med dem ifra Olivingabbroen ved Sildspelen, som tidligere er omtalt. Det andet Hornblendemineral har svagere grønne Farver, viser sig, naar det prøves paa Dikroisme, lys græsgrøn og smaragdgrøn, og mangler de ovenfor omtalte Indleininger. Denne Hornblende synes ikke at være oprindelig, men at være dannet af *Diallag,* hvilket Mineral endnu i smaa Mængder optræder imellem

Hornblenden. Stærkt dikroitisk *Magnesiaglimmer* forekommer hist og her i større Partier snart i mindre Lister. Korn af *Olivin* forekommer, men sparsomt. Større og mindre Klatter af *Magnetkis* er ikke sjeldne i Præparaterne.

Diabas.

Ved Diabas forstaaes her, saaledes som ovenfor omtalt, de massive kornede Bergarter, som er ældre end Tertiær, og som bestaar af Plagioklas og Augit. Eftersom de fører Olivin eller ikke, inddeles Diabaserne i egentlige Diabaser og Olivindiabaser. Af de undersøgte Bergarter er to Diabaser uden væsentlig Olivingehalt, men med megen Hornblende, saa at de rettest benævnes hornblendeførende Diabaser.

11. Hornblendeførende Diabas fra Jøkelfjorden bestaar af Plagioklas og Augit, hvortil kommer Hornblende som væsentlig Bestanddel, endog rigeligere end Augiten. *Plagioklasen* er ganske uforvitret, med Tvillingstribning ofte i to Retninger. Rader af Hulerum for Væsker med bevægelig Libelle er ikke sjeldne. Plagioklasen er i det hele ren og temmelig fri for Indleininger, dog bemærkes hist og her Rader af opake Korn, skjønt i ringe Mængde, saaledes som man pleier at finde dem talrige hos Gabbroernes Plagioklaser. Den kun svagt farvede og udikroitiske Augit viser hist og her for stærk Forstørrelse tavleformede Interpositioner, der minder om dem hos Diallagen. Herved faar Bergarten endnu større Lighed med Gabbro. *Hornblende* optræder som omtalt som en væsentlig Bestanddel. Den er maaske paa flere Steder et Omvandlingsprodukt af Augiten, altsaa en Uralit thi der forekommer krystallinske Stykker af Augit, af hvilke større Dele er blevne til Hornblende. Imellem de enkelte krystallinske Stykker af Hornblende saavel som imellem Hornblenden og Augit ligger der meget hyppig

talrige smaa opake Korn sandsynligvis af Magnetit. *Magnesiaglimmer* optræder underordnet. *Apatitkrystaller* forekommer i Hornblenden, i Plagioklasen og i Augiten.

12. Hornblendeførende Diabas fra Bergsfjord i Vestfinmarken. Denne Bergart ligner den foregaaende, men den er mere finkornet, og ligesom i den forrige er Hornblende tilstede i stor Mængde. *Plagioklas* og *Augit* med *Hornblende* er de væsentlige Bestanddele, hvortil kommer underordnet Magnesiaglimmer, Apatit og Ertskorn. Den adskiller sig fra Diabasen fra Jøkelfjorden derved, at ingen Indleininger af Korn forekommer i Plagioklasen og ei heller har Augiten Indleininger. Men forøvrigt gjenfindes den forrige Bergarts Karakterer, saaledes Ertskornene imellem Augiten og Hornblenden.

Diorit.

Dioriterne deles som omtalt efter som de er kvartsholdige eller kvartsfri i egentlige Dioriter eller Kvartsdioriter. De 4 Bergarter, som her er undersøgte, er væsentlige kvartsfri.

13. Diorit fra Sildspelen, Silden, Loppen Sogn pr. Bergsfjord. Bergarten bestaar af Plagioklas og Hornblende som væsentlige Bestanddele. *Plagioklasen* indeholder Korn og Naale indleiet, saaledes som de pleier at forekomme i Gabbroernes Plagioklaser. Herved faar Bergarten et gabbroagtigt Udseende. Den ligner forøvrigt den ovenfor beskrevne Gabbro fra Sildspelen, Bergsfjord, men denne er mere finkornet og Diallagen mangler ganske i Præparatet, saa at den maa stilles blandt Dioriterne. *Hornblenden*, der danner omtrent Halvdelen af Stenen, indeholder sorte Indleininger ligesom Tilfældet var med Hornblenden i Gabbroen fra Sildspelen. Disse Indleininger forekommer især talrigt i de midtre Partier af Hornblendekrystallerne og i enkelte Snit lodret paa c Axen kan man se at de stregformede Indleinin-

ger ligger parallel ∞ P ∞, dog forekommer der saaledes som der oftere er Anledning til at se ogsaa Indleininger i andre Retninger. Disse Interpositioner minder som tidligere berørt om Diallagens Indleininger og af og til kan man ogsaa iagttage, at de skinner med metalagtig Glans ligesom Indleiningerne i Hypersten og Diallag. Undertiden opfylder de de mindre Partier af Hornblenden, saa at den næsten bliver ugjennemsigtig. Forøvrigt er denne Hornblende stærkt dikroitisk og har gode Gjennemgange. Enkelte Olivinkorn forekommer sjeldent, ligesom smaa Lister af Magnesiaglimmer og Apatitkrystaller. Talrige Ertskorn, der især forekommer i Hornblenden, har *Magnetkisens* Glans. Denne Bergart er efter den mineralogiske Sammensætning en Diorit, men dens Plagioklas har en Mikrostruktur, som den pleier at findes hos Gabbroerne, og Gabbro forekommer som ovenfor omtalt paa samme Findested.

14. Diorit ligeledes fra Sildspelen i Bergsfjord. Denne Bergart bestaar ligesom foregaaende af Plagioklas og Hornblende, men den er endnu mere finkornet, idet de enkelte Krystalkorn kun naar $^1/_{10}$ Millimeter, og dens Hornblende har kun hist og her den forriges eiendommelige Indleininger. Plagioklasen indeholder ogsaa her Naale og Korn saaledes som de saa ofte findes i Plagioklas i Gabbro. Imellem Hornblendekrystallerne ligger ofte opake Korn maaske af Magnetit. Augit optræder i ringe Mængde sammen med Hornblenden paa en saadan Maade, at det Spørgsmaal kan opstaa, om Hornblenden her er oprindelig, eller den er en Uralit. Desunden optræder en Kis med stærkere Glans maaske *Magnetkis*. Lidt *Magnesiaglimmer* og enkelte *Apatitkrystaller* sees hist og her i Stenen.

Ovenfor er beskrevet 3 Bergarter fra Sildspelen i Bergsfjord, nemlig en Olivingabbro og to Dioriter. Sammenlignes disse, saa viser der sig i flere Henseender stor Lighed mellem dem. Vi gjenfinder hos Dioriterne den eiendommelige

Mikrostruktur, som i saa høi Grad karakteriserer Gabbroernes Plagioklaser, og alle tre Bergarter indeholder en Hornblende, der er i høi Grad eiendommelig ved sine Indleininger. Uagtet disse Bergarter efter sin mineralogiske Sammensætning er adskilte, idet en af dem er henført til Gabbroerne og to til Dioriterne, saa turde det dog ved den geologiske Undersøgelse vise sig, at de udgjorde en og samme Bergartmasse, som det blev nødvendigt at benævne med samme Navn. Maaske vilde det ogsaa vise sig ved en saadan Undersøgelse, at den ovenfor beskrevne hornblendeførende Diabas fra Bergsfjord ogsaa geologisk naturligt hører med i det samme Felt. Bergarterne kunne da benævnes Gabbrodiorit, der snart optraadte som en Olivingabbro, snart som en Diorit, snart hvis det monokline Augitmineral manglede Indleiningerne, som Diabas. Paa Marøen ligeledes i Bergsfjorden optræder der videre en af Hornblende og Diallag bestaaende Bergart, i hvilken Hornblenden fremdeles indeholder de ovenfor omtalte Indleininger, og hvor Plagioklas ganske mangler. Den skulde altsaa finde sin Plads under de ikke feldspatførende Bergarter, men da Hornblendens Mikrostruktur antyder, at den maaske kun er en Varietet af den omtalte Gabbrodiorit hidsættes Beskrivelsen her med Navnet:

15. Diallagførende Amfibolit fra Marø, Bergsfjord. Bergarten er grovkornet. og Hornblende kan mikroskopisk med Lethed erkjendes. Under Mikroskopet sees den allerstørste Del af Bergarten omkring 90 % at bestaa af stærkt dikroitisk *Hornblende,* der er helt opfyldt af brune og sorte Lapper og stregformede Indleininger. Nogle af disse skinner med metalagtig Glans i afblændet Lys. Diallagen optræder i ringe Mængde midt inde i Hornblenden; den indeholder ogsaa Indleininger, men disse har et andet Udseende end Hornblendens. Diallagens skinner igjennem med brun Farve og har Formen af Lapper der

mer eller mindre nærmer sig Formen af et Kvadrat eller et Rektangel. Ved Siden af disse forekommer stregformede Indleininger parallel Gjennemgangene. Hornblendens Indleininger har en mørkere Farve og er enten ikke gjennemskinnelige eller de skinner igjennem med en mørkere brun Farve. Nogle af Indleiningerne er stregformede som hos Diallagen, andre har uregelmæssige Former uden at de som Diallagens Lapper nærmer sig den kvadratiske og rektangulære Form. Medens det paa de fleste Steder i Hornblenden vrimler af deslige Indleininger, saa hender det hist og her især omkring enkelte Ertskorn, at Hornblendesubstansen er ganske eller næsten fri for disse Indleininger, saa at det har Udseende af, at alle Indleiningerne eller deres kemiske Bestanddele er forbrugt til Ertskornets Dannelse. De optrædende Ertskorn synes efter Glansen at tilhøre flere forskjellige Mineralier; maaske er det baade *Magnetkis*, *Svovlkis* og *Magnetit*. Foruden de ovennævnte Mineralier forekommer underordnet, indleiet i Hornblende *Olivin*, hvilken er gjennemsat af Aarer af Serpentin, og derhos ledsages af en Erts, der ofte danner en Krands om Olivinkornet.

Denne Bergart bør maaske opfattes som en hornblendeførende Olivingabbro, i hvilken Plagioklasen ganske er fortrængt, og hvor Hornblenden er blevet overveiende. Hvorvidt en saadan Opfatning er rigtig maatte afgjøres ved en geologisk Undersøgelse paa Stedet, hvorved man maatte have Opmærksomheden henvendt paa, om ikke feldspatførende Bergarter optraadte i den samme Bergartmasse.

16. Diorit fra Trettingnæs, sydostlige Side af Silden, Loppen Sogn. Om denne Diorit bemærker Hr. Pettersen, at den forekommer i Vexling med Gneislag, saa at det altsaa bliver tvivlsomt, om den skal finde sin Plads mellem de massive Bergarter som Diorit eller blandt de krystallinske Skifere som Amphibolitgneis. Dette kan kun afgjøres ved den geologiske Undersøgelse paa Stedet. Den finkornede

Bergart viser sig under Mikroskopet at bestaa af Hornblende og Feldspat. Mange af Feldspatkrystallerne viser Tvillingstribning og er altsaa *Plagioklas*, men hos mange andre Feldspater kan Stribningen ikke iagttages, saa her maaske er baade Plagioklas og *Orthoklas* tilstede. Feldspaterne optræder som talrige smaa krystallinske Korn. Hulerum for Væsker med bevægelig Libelle forekommer. *Hornblenden* optræder i krystallinske Stykker med en uregelmæssig fryndset og lappet Begrændsning. I enkelte Hornblendekorn sees sorte og brune Indleininger især i de midtre Partier. Smaa Partier af Magnesiaglimmer sees hist og her. Jævnt fordelt over hele Præparatet ligger smaa Ertskorn.

17. Diorit fra Vandvaag, Vanna pr. Karlsø. Denne Diorit fører en *Hornblende*, der minder om de i Saussuritgabbroerne forekommende Smaragditer, men Feldspaten viser endnu næsten overalt tydelig Tvillingstribning, saa at Bergarten ikke kan henføres til Sanssuritgabbroerne. *Plagioklasen* er i Regelen i høi Grad opfyldt af krystallinske Stykker af et vandklart Mineral, maaske en begyndende Omvandling til et saussuritagtigt Aggregat, og derhos forekommer ofte Lapper og Smaastykker af Smaragdit i Plagioklasen. Hornblenden eller Smaragditen er dikroitisk, græsgrøn og smaragdgrøn; den viser tydelige Hornblendegjennemgange. *Titanjernsten* med *Leukoxen* er ofte tilstede, og enkelte Stykker af *Titanit* optræde. Foruden Titanjernsten optræder ogsaa en anden Erts, der lader sig adskille fra Titanjernstenen ved Glansen. Denne Erts er en Kis. *Apatitkrystaller* forekommer hist og her.

Eklogit.

18. Eklogit fra Lanæs ved Tromsø. Hovedbestanddelene i denne Bergart er Granat, to Hornblendemineralier, Omphacit, Plagioklas samt Magnesiaglimmer; hertil

kommer som accessoriske Bestanddele Zirkon og Magnetkis. *Granaten* optræder som Korn, indtil 1 Kvadratmillimeter store, gjennemsatte af Spring og i tynde Præparater med en svag rød Farve. Næsten stadigt er disse Korn af Granat omgivne af et dikroitisk lysegrønt Hornblendemineral, *Smaragdit*, hvilket i Regelen fuldstændigt omslutter Granaten som en Krands. Fra Smaragditen lader sig med Lethed det andet Hornblendemineral adskille ved sin mørkere Farve, sin stærkere Dikroisme fra mørkebrun til gulbrun. Denne Hornblende forekommer især i Bergartens Feldspat indleiet i denne som større og mindre Stykker. *Plagioklas* optræder frisk og uforvitret ligesom en Grundmasse for de andre Mineralier. Kun hist og her sees Tvillingstribningen hos Feldspaten, saa at her maaske ved Siden af Plagioklas er Orthoklas tilstede. I en særdeles væsentlig Bestanddel optræder *Omphacit* i Bergarten. Den forekommer som langstrakte ofte eiendommeligt bøiede tilrundede Fryndser, der undertiden er anordnede med en vis Regelmæssighed, idet Lapperne eller Fryndserne straaler radielt ud fra et midtre Parti, men de optræder ogsaa ganske uregelmæssigt. Det svagt grønlige Mineral er i tynde Præparater næsten farveløst. Lister af en dikroitisk *Glimmer* er ikke hyppige. Ikke sjelden forekommer Korn af et rødligt brunt Mineral, maaske en *Zirkon*. Klatter af *Magnetkis* er kjendelig ved sin Metalglans.

Ældre kornede Peridotiter eller „Olivinstene".

Rosenbusch benævner de Bergarter, der mangler Feldspat, men indeholder Olivin som væsentlig Bestandel, Peridotiter, og de ældre kornede Peridotiter sønderfalder da i flere Grupper, eftersom de fører Olivin og Augit, Olivin og Diallag, Olivin og Enstatit eller Olivin og Enstatit og Diallag, og endelig benævnes de Dunit, hvis de bestaar alene af Olivin med Kromjernsten. Hertil slutter sig da alle de Ser-

tiner, der er fremgaaet af disse Bergarter ved Forvandling. De herhen hørende Bergarter, som er undersøgt fra det nordlige Norge, er alle rig paa Olivin (eller Serpentin) og fører ved Siden deraf i Regelen Enstatit. Da flere af de egentlige Duniter ogsaa indeholder Spor af Enstatit, saa bliver der ved en tiltagende Mængde af Enstatit Overgange imellem Dunit og Enstatit-Olivinbergarterne.

19. Enstatit-Olivinbergarter eller Enstatit-Peridotiter. Enstatit-Peridotit fra Høifjeldet nordenfor Tromsdalstind. Hovedbestanddelen, henimod 80 %, er *Olivin*, der optræder som kantede Korn. For den allerstørste Del er disse Olivinkorn ganske friske og polariserer med livlige Farver, kun hist og her viser de Spor af en begyndende Serpentinisering. *Enstatit*, som optræder i ikke ringe Mængde, er farveløs, viser gode Gjennemgange. Af og til er Enstatiten gjennemsat af Aarer, maaske en begyndende Omvandling til Serpentin. *Ertskorn* af Magnetit eller Chromit er ikke sjeldne.

20. Bronzit-Peridotit fra Stappen ved Skutvikvand bestaar for den væsentligste Del af *Olivin* i kantede Korn af forskjellig Størrelse. Olivinen mangler næsten ethvert Spor af Serpentinisering, og selve Substansen er ren og vandklar. Det rombiske Augitmineral indeholder talrige smale brune Indleininger og er i nogen Grad dikroitisk. Indleiningerne skinner med metalagtig Glans i polariseret Lys, og den Stribning, de foraarsager, er ofte svagt bølgeformet. Dette Augitmineral synes derfor snarere at være *Bronzit* end Enstatit; disse to Mineralier ligner hinanden imidlertid saa meget i deres fysiske Egenskaber, at der efter Rosenbusch neppe lader sig gjennemføre en Adskillelse i to Species. Endskjønt de fleste krystallinske Stykker af denne Bronzit bliver fuldstændig mørk under krydsede Nicols, naar Retningen af Gjennemgangene i Snit parallel c-Axen falder sammen med det optiske Hovedsnit i Polarisatoren, saa gives

der dog ogsaa en Del Snit, der vel for største Delen bliver mørke, men hvori enkelte Lameller dog lyser. Her synes altsaa at foreligge en Sammenvoxning af Bronzit med Diallag. Korn af *Picotit* er hyppige i Olivinen. Ertskorn af Chromit eller Magnetjern er ikke sjeldne.

21. Hornblendeførende Enstatit-Peridotit. Ovenfor er beskrevet Olivinnoriten fra Havns Nikkelværk paa Senjen; det blev der omtalt hvorledes her tillige forekommer en Bergart, hvori Plagioklas ganske mangler, idet Bergarten bestaar af Olivin, et rombisk Pyroxenmineral samt Hornblende. Denne Bergart synes altsaa at være den samme som den, Professor *Stelzner* har beskrevet fra Gruben *Varallo* i *Sesiadalen* i *Mont-Rosa Distriktet;* mærkværdig nok ledsages denne Bergart baade paa Senjen og i Sesiadalen af Nikkelertse. *Olivinen* optræder i Korn indtil en Kvadratmillimeters Størrelse. Betragtet under stærk Forstørrelse viser Olivinen sig opfyldt af talrige smaa Korn. Den største Del af Olivinen er frisk, men Serpentin forekommer ofte langs Kanterne af samme, adskillende Olivinkornene. Det *rombiske Pyroxenmineral* er farveløst over store Dele, men retliniede Indleininger forekommer ofte og disse Indleininger, der er brune og stærkt dikroitiske, meddeler Mineralet sin Farve, medens dette som netop omtalt er farveløst, hvor Interpositionerne mangler. Overhovedet er disse Indleininger saare uregelmæssigt fordelte, idet de paa sine Steder optræder i saadan Mængde, at hele Mineralet har en brun Farve og er stærkt dikroitisk, andre Steder kan de ganske mangle i det samme Krystalindivid, der i de midtre Partier er opfyldt af dem. *Hornblenden* er ligesom i den ovenfor omtalte af Professor Stelzner beskrevne Bergart dikroitisk, men med ringe Absorbtion. Ogsaa den indeholder Indleininger uregelmæssigt fordelt i det samme Krystalindivid. Men disse Indleininger er ikke brune, men sorte opake. De er dels naaleformede, indleiede i Retning af c-Axen, men der forekommer

ogsaa kortere Naale indleiede i Vinkel med hine. Undertiden ophobes disse Naale i den Grad i Hornblenden, at den bliver næsten opak. Klatter af *Magnetkis* er ikke sjeldne. Især langs Grændserne af Hornblenden er opake Ertskorn hyppige, maaske *Magnetit*.

Serpentiner.

Til de ældre kornede Peridotiter slutter sig de Bergarter, der væsentlig bestaar af Serpentin, men som er fremgaaet af Peridotiterne ved Olivinens Forvandling til Serpentin.

22. Serpentin fra Snarberg, Havnæs i Balsfjord. I nogle Præparater er her *Olivinen* kun tilbage som smaa Korn, der i polariseret Lys falder let i Øinene ved sine livlige Polarisationsfarver ligeoverfor *Serpentinen*. Denne, der udgjør Hovedmassen i Bergarten viser i polariseret Lys under krydsede Nicols en mørk Grund, der forbliver uforandret ved Dreining af Præparatet. I denne isotrope Grund ligger der talrige buskformede, uregelmæssigt grupperede Lister, der virker paa polariseret Lys. Magnetit er hyppig som Klatter og som mindre Korn.

23. Serpentin over Kvalvik udenfor Lyngseide. Det er tvivlsomt, om denne Serpentin er fremgaaet af Olivin; thi der findes ikke længer Levninger af dette Mineral. Derimod forekommer der krystallinske Stykker af *Diallag* i Serpentinen. Allerede med det ubevæbnede Øie sees et flere Millimeter stort Stykke af Diallag, uden om hvilken der kommer *Serpentin* og i Serpentinen strækker der sig en Kreds af *Ertskorn* parallel med Diallagens Omrids, men i $^1/_2$ til 1 Millimeters Afstand fra Diallagen. Under Mikroskopet sees Diallagen at indeholde Indleininger i Form af firkantede brune Lapper, der dog ofte er saa mørke, at de bliver opake. Betragter man Diallagen i polariseret Lys, saa vil man finde større Stykker af denne uforandrede, men midt inde i disse

uforandrede Stykker ligger der hist og her en List eller et stjerneformet Aggregat af et Serpentinmineral. Ud imod Kanterne er Diallagen fryndset, idet Aarer af Serpentin og Chrysotil sønderdeler Rænderne, saa at mindre Stykker kommer til at ligge isoleret, adskilte fra de større Stykker. Rundt om Diallagen ligger den helt forvandlede Serpentinsubstans, som udgjør Hovedbestanddelen, og som i polariseret Lys viser sig som et Aggregat. Lange Rader af Klatter og Smaakorn af *Magnetit* strækker sig i forskjellige Retninger og danner som berørt undertiden en Krands i Serpentinen, indenfor hvilken Diallagen har sin Plads.

Det nordlige Norges gabbro-felter

af

Karl Pettersen.

Det nordlige Norges kystpartier i strøget fra Lofotens sydligste spidse nordover til Nordkap danner et i orografisk som tildels ogsaa i geologisk henseende ret vel afgrændset hele.

Fra Lofotens sydspidse nordover til Nordkap spænder sig saaledes i en saagodtsom sammenhængende række en krands af større og mindre ofte højt byggede øer. Disse ere i Regelen alene ved trange sundløb udskilte fra hinanden. Men flerheden af disse ere atter ved en række fjordløb med dertil knyttede lave ejdefar splittede i et større eller mindre antal helt udskilte fjeldpartier De talrige fjordløb, der fra sundene skjære sig dybt ind gjennem fastlandspartierne, sondrer disses længst mod vest fremspringende dele i en række paa hinanden følgende mer eller mindre ølignende fjeldlegemer, der i orografisk ligesom ogsaa i geologisk henseende ganske er at sammenføre med den udenfor liggende ørække. Det er over de her omhandlede strøg at det nordlige Norges saa mægtige og udbredte massiver af Gabbro, Diabas og dermed nær beslægtede bergarter bryder frem dels i forskjellige lange drag dels i talrige mere udskilte men dog altid mere selvstændige partier, men hyppig ogsaa i en mere underordnet fremtræden. Mere selvstændigt træder disse bergarter saaledes frem i Lyngsdraget mellem Ulfsfjord

og Lyngen, over øerne Kaagen og Arnø, efter Kvænangstindernes halvø, over Bergshalvøen udenfor Altejdet, fremdeles over Stjernø, Seiland og Sørø. Forskjellige større og mindre mere spredte partier bryder frem over fastlandsstrøgene mellem Lyngen og Alten. Mere underordnet træder de frem over andre af kyststrækningens øer — saaledes over flere af Lofotens øer, Langø, Senjen-ø, fremdeles over de store øer inden Karlsø præstegjeld, i fastlandsstrøgene om Altenfjord og endelig over Magerøen.

Idet hele og store bryder disse gabbroartede massiver frem under saadanne forholde, at der synes at være al grund til at tillægge dem en højst afgjørende betydning liveovenfor de her omhandlede landstrøgs ejendommelige orografiske bygning. Gabbroartede massiver synes ogsaa nærmest at være knyttede til kyststrøgene fra Nordkap til Lofotens sydspidse. Østenfor Nordkap over Østfinmarkens halvøer ville de neppe være at paavise uden i højst underordnet fremtræden og det samme gjelder ogsaa for fastlandsstrøgene fra Ofoten sydover til Saltenfjord.

Naar man ser hen til de vidstrakte strøg, udover hvilke de her omhandlede massiver ere udstrøede, og de forskjellige forholde forøvrigt, hvorunder de kunne træde frem, saa vil der allerede paa forhaand være al grund til at forudsætte at bergarten i petrografisk henseende vil kunne variere ganske betydeligt paa de forsjellige steder. Dette træder ogsaa frem allerede ved første øjekast, naar man har for sig en række af haandstykker fra de forskjellige lokaliteter. Man vil saaledes allerede strax kunne sondre dem i flere temmelig skarpt udskilte grupper og ofte med adskillig bestemthed kunne paapege det felt, fra hvilket hver enkelt stuffe kan være hentet. En nøiagtigere udsondring i saa henseende vil imidlertid alene kunne lade sig gjennemføre ved mikroskopiske undersøgelser. Allerede for flere Aar tilbage modtog jeg gjennem Hr. A. E. Törnebohm i Stockholm, der vel-

villig havde ladet undersøge forskjellige gabbro-afændringer fra det nordlige Norge, flere værdifulde meddelelser om resultaterne af disse dog i det hele mere foreløbige undersøgelser. Hr. Helland har nylig nærmere undersøgt et større antal af gabbroartede bergartprøver herfra. Resultatet af disse undersøgelser foreligger nu i hans foranstaaende intressante afhandling „Mikroskopiske Undersøgelser af en Del Bergarter i det nordlige Norge". Hr. Helland har imidlertid ikke selv haft anledning til personlig at studere de geologiske forholde, hvorunder de omhandlede bergarter træde frem. En nærmere udredning af disse vil maaske saaledes ikke være uden interesse som et supplerende tillæg til den nys nævnte afhandling. En saadan skal her forsøges leveret i noget bredere omrits — idet jeg forøvrigt maa henvise til flere af mine tidligere offentliggjorte afhandlinger vedrørende det nordlige Norges Geologi, hvor flere af de her nævnte gabbroforekomster udførligere ville findes omhandlede.

1. Lyngsfeltets Gabbro.*)

Lyngens Gabbro bygger et mægtigt kjedeformet fjelddrag, der spænder sig efter Lyngshalvøens længde fra Balsfjordens inderste bund Nordkjos ud til dens yterste afslutning mod nord, den saakaldte Lyngstue. Gabbroen, der bryder frem mellem forholdsvis smale randstriber — byggede af skiferstrata tilhørende Dividals-gruppen, — taarner sig efter halvøens hele længde op i rækker af høje og spidse fjeldtinder, af hvilke de højeste naa op til lidt over 2000 m.

Gabbrofeltet har en længde af ca. 11 mil med en gjennemsnitlig brede af 1 til $1^1/_2$ mil. Fra det egentlige gabbrofelt udsendes paa sine steder transversale udlænkninger af

*) Geologiske Undersøgelser i Troms Amt. Trondh. V. S. Skr. 1868.

gabbro, der saaledes navnlig langs Ulfsfjorden oftere gjennembryder Dividals-gruppens lagrækker.

Fra dette gabbrofelt ere prøvestuffer fra to forskjellige punkter mikroskopisk undersøgte af hr. Helland nemlig numrene 8 og 9 i hans ovennævnte afhandling. Den ene stuffe er hentet fra Holmebugten i Sørfjord henimod feltets indre afslutning mod syd, den anden fra Ulfsnes — flere mile længer mod nord.

Ligesom bergarten paa disse langt fra hinanden liggende punkter bevarer et i det væsentlige ganske ensartet petrografisk præg, saaledes vil ogsaa Lyngsgabbroens petrografiske egenskaber i sin almindelighed findes bestemt ved den af Helland leverede beskrivelse af de nævnte prøvestuffer. Den karakteriseres af ham som Saussurit-gabbro — d. e. en omvandlet gabbro, i hvilken „Plagioklasen er bleven omvandlet til hint eiendommelige aggregat, der benævnes Saussurit, medens Diallagen helt eller delvis er omvandlet til Smaragdit". Saaledes er ogsaa forholdet i regelen inden Lyngsfeltet, og navnlig træder Saussurit-gabbroen karakterisk udpræget frem langs Lyngshalvøens vestlige side fra bunden af Balsfjord udover langs Sørfjord og Ulfsfjord. Først ud imod halvøens afslutning mod nord — ved Lyngstuen antager bergarten et noget forskjelligartet præg, idet Plagioklasen her stikker frem mere ren og frisk ligesom ogsaa den grønne Smaragdit her træder tilbage for et mørkere brunligt augitisk mineral — en brunlig Diallag, der dog i regelen er stærkt medtaget ved forvitring.

At Lyngsgabbroen i det hele har været modtagelig for forskjellige omvandlingsprocesser viser sig ogsaa deri, at talrige Serpentindannelser findes knyttede til dette felt snart som mere selvstændige kupper snart som mere underordnede partier. Serpentindannelser ere her saaledes paaviste i Snarberg ved gaarden Havnes mod bunden af Balsfjord, — inden Langdalen, et transversalt dalløb, der skjær sig over

fra Sørfjord til Storfjord i Lyngen — ved Lyngskjosen hvor bredstænglig Enstatit tildels i større sammenhængende partier træder frem navnlig i Serpentinfeltets dagflade — over Kvalvik ved Lyngenfjord, — ved Lyngstuen og desforuden paa forskjellige punkter.*)

Serpentindannelserne træder her i regelen frem i gabbrofeltets grændsestrøg og saaledes knyttede til Gabbroen, at der synes al grund til at forudsætte at de maa være at opfatte som omdannelsesprodukter af denne.

Ind mod bunden af Balsfjorden, hvor gabbrofeltet støder sammen med Balsfjordfeltets grønne kloritiske skiferrækker, ere de petrografiske overgangsforholde ret mærkelige. Bergartens grønne Smaragdit gaar her over eller afløses lidt efter lidt af en mere og mere kloritagtig substans, der ikke længere i lighed med den rene Smaragdit træder frem som adskilte klumper eller blade men breder sig ud i mere sammenhengende flag. Den danner saaledes her bergartens mere forherskende bestanddel, idet stenen dog endnu i brudet kan vise sig mere eller mindre rigt spættet med klumper og korn af den ejendommelige hvide Saussurit. Stenen antager her efterhaanden en helt udpræget lagdeling og afsluttes i en ren kloritisk grønlig skifer. Her vil man have ondt for at afgjøre hvor Gabbroen ender og skiferen begynder og det saameget mere som lag af renere kloritisk skifer her hyppig kan findes vexlende med tynde lag, i hvilke stenens gabbroartede karakter ikke kan miskjendes, skjønt den paa den anden side ogsaa synes at staa skiferen nær. Disse ejendommelige overgangsforholde ville navnlig ligge klart tilskue fra gaarden Markenes nordover ligesom ogsaa i en isoleret liggende bergknaus, der bygger det saakaldte Storstennes ved Balsfjordens inderste bund Gabbroens to hovedbestanddele

*) Nærmere herom i „Über das Vorkommen des Serpentins und Olivinfels im nördlichen Norwegen", Neues Jahrb. für Miner. Geol. &c. 1876.

Smaragditen og Saussuriten træde begge inden grændsestrøgene her frem som bestanddele i enkelte skiferlag, der som saadanne tilhøre Balsfjordens grønne kloritiske skiferrække.

I Lyngsgabbroen optræder den hvide tilsyneladende amorfe Saussurit og den grønlige stærkt glindsende Smaragdit i temmelig jevn middelskornig fordeling. For øjet optræder begge mineralier i nogenlunde ens kvantitativt forhold. Da bergartens specifike vægt i henhold til flere afvejninger i regelen ligger omkring 3,17 maa dog Smaragditen her træde frem i et noget stærkere forhold end Saussuriten.

Lyngsgabbroen er i det hele temmelig fattig paa andre mineralindblandinger og ertsindfældinger. Hr. Helland har alene paavist mikroskopiske indfældinger af Magnetjern og Magnetkis. I Serpentinen ved Rødberg ved Lyngskjosen er derimod paavist Chromjern.

Hvorvel Lyngsgabbroen vistnok — hvad der allerede paa forhaand maa være at forudsætte, naar der sees hen til feltets anseelige udstrækning — kan variere adskilligt, bevarer den dog saavidt hidtil iagttaget i det hele og store et temmelig ensartet let kjendeligt og tillige et saa karakteristisk petrografisk grundpræg, at den med bestemthed skiller sig ud fra bergarterne inden de øvrige over det nordlige Norge frembrydende gabbro-afdelinger. Der er derfor al føje til at opstille Lyngens Saussurit-gabbro som en selvstændig udpræget hovedtype mellem disse. Der kan ogsaa være nogen grund til at forudsætte at Lyngsgabbroen er den ældste af de her optrædende Gabbroer.

2. Kaagens Gabbro.

Kaagen er en ø i Skjervø præstegjæld. Den skyder sig frem i nordvestlig retning i en længde af $1^1/_4$ mil og med en nogenlunde jevn regelmæssig brede af omkring $^3/_4$ mil. Den gjennemsættes efter sin hele længde af et omkring $^1/_2$

mil bredt gabbrobælte, der bryder frem efter øens midte og bygger en række af høje og vilde fjeldtinder. Langs begge langsider dannes fjeldgrunden af lagrækker, der ere at inordne under Tromsø glimmerskifer-gruppe. Disse falde til begge sider indover mod øens midte, saa det kan synes som om Gabbroen her skyder op fra en skaalformig eller rendeformig indsænkning i skiferafdelingen.

Den gabbroartede bergart træder her paa de forskjellige lokaliteter frem under højst afvigende petrografiske afændringsformer. Snart viser den sig som en typisk udpræget storkornig Gabbro med frisk Plagioklas og storbladig brun Diallag, der skinner med halv metallisk glans. Snart bryder den frem som en mørk mere smaakornet grundmasse, der for øjet mer eller mindre kan ligne den af hr. Helland under nr. 11 og 12 beskrevne hornblendeførende Diabas fra Jøkelfjord og Bergsfjord. Snart viser den en mere bestemt dioritisk karakter. De mere finkornige varieteter antage ofte en temmelig udpræget stribet struktur. De dioritiske afændringer synes nærmest knyttede til grændsestrøgene mod Glimmer- og Hornblendeskiferen. De mørke finkornige antagelig diabasiske afændringer træde temmelig forherskende frem under fjeldpartierne over øens sydlige del, — den storkornige typiske Gabbro derimod mere over feltets nordlige parti, saaledes navnlig i de mægtige Istinder, i Kvitnesfjeldet og i strøget om Kaagsund. Den storkornige Gabbro vexler dog ogsaa her hyppigt med mørke finkornige afændringer. Paa enkelte steder gjennemsættes Gabbroen saaledes af baandformige lag af den finkornige afændring, men oftest ere dog vexlingerne i saa henseende mere ubestemte eller regelløse.

Af de af Helland undersøgte prøvestuffer er intet fra Kaagen, derimod ere 3 forskjellige prøvestuffer undersøgte ved A. E. Törnebohm. Den ene af disse var hentet fra Kvitfjeldet, det andet fra afsatserne mod Kaagsund og det tredie fra Durdalstindernes afhæng — i nærheden af Istinderne.

Samtlige stuffer dannes af den mere storkornige afændring. Stenen fra Durdalen er ifølge Törnebohm sammensat af Plagioklas, Diallag og Olivin og vil saaledes petrografisk vel nærmest være at henføre under Hellands Olivin-gabbro. Prøverne fra Kvitfjeld og Kaagsund dannes derimod af Plagioklas og Diallag, — det sidste mineral delvis omvandlet til Hornblende. Magnetit og Pyrit findes indsprængt i alle 3 stuffer.

Allerede ved første øjekast træder Kaagens Gabbro frem som en fra Lyngens Saussurit-gabbro stærkt afvigende bergart og er som det yderligere vil fremgaa af den her leverede fremstilling i petrografisk henseende bestemt at udsondre fra denne. Dette maa antagelig ogsaa blive tilfældet fra et geologisk udgangspunkt, — hvorom nærmere nedenfor.

Kaagens Gabbro træder ingenlunde saa ensartet frem som forholdet — saavidt hidtil iagttaget — fandtes at være over det vidstrakte Lyngsfelt. Tvertimod bryder bergarten over Kaagen frem under højst afvigende afændringsformer, der ikke alene vise en højst forskjelligartet struktur men ogsaa i petrografisk henseende afvige saaledes, at de efter den gjeldende systematik antagelig maatte blive at henføre til forskjellige bergartspecies. Ser man saaledes hen til Kaagens gabbrofelt som et hele vil det maaske være vanskeligt for den her optrædende bergart med sine mange forskjellige afændringsformer at kunne opstille et mere gjennemgaaende fællespræg, der kunde danne basis for en bestemtere karakterstik. Og det saameget mere som flere af afændringsformerne paa Kaagen ville findes at staa afændringsformer inden de fleste af de nedenfor omhandlede gabbrofelter temmelig nær. Anderledes vil Sagen maaske i saa henseende stille sig, naar man mere specielt fæster sig ved det mest udprægede led inden Kaagens massive bergart — nemlig den storkornige Gabbro. I det den augitiske bestanddel i denne bergart dannes af en allerede mikroskopisk let kjendelig brun-

lig Diallag, der stikker frem temmelig storbladig og med halv metallisk glans, danner denne bergart i saa henseende det nordlige Norges mest typisk udprægede gabbro. Inden de øvrige her frembrydende gabbrofelter lader den augitiske bestanddels diallagartede natur sig i regelen alene erkjende gjennem mikroskopisk analyse. Ligesom Kaagens Gabbro paa den ene side med lethed lader sig udsondre fra Lyngsfeltets bergart, saaledes afviger den ogsaa i denne sin storkornige fremtræden temmelig væsentlig fra de mere karakteristisk optrædende hovedled inden de andre felter, der nedenfor nærmere skulle omhandles. Der synes saaledes at kunne være nogen føje til at opstille Kaagens Gabbro som en mellem de her omhandlede bergarter mere bestemt udpræget hovedtype.

Med hensyn til det gjensidige aldersforhold mellem Lyngens og Kaagens gabbro, saa er der nogen grund til at forudsætte at den sidste er yngre end den første. Lyngens gabbro gjennembryder saaledes Dividalsgruppens lagrækker men derimod ikke saavidt iagttaget den yngre Tromsø glimmerskifergruppe. Spørgsmaalet kan i saa henseende vistnok endnu ikke besvares med afgjørende sikkerhed, — paa forhaand er der dog meget, som synes at pege i den retning. Kaagens gabbro bryder derimod frem gjennem glimmerskifergruppens lagrækker.

Over den strax nordenfor Kaagen liggende Arnø skyder to parallelt-løbende gabbrofelter frem i nordsydlig retning, — det ene af disse i forlængelsen af Kaagenfeltets retningslinje. Disse kunne maaske nærmest være at sammenstille med Kaagens felt, hvorvel bergarten over Arnø neppe nogetsteds vil findes saaledes typisk udpræget som Kaagens storkornige Gabbro. Det samme vil vel ogsaa være tilfældet med gabbroen paa Løkø, — en mindre ø, der skyder op langs den østre side af Arnø, adskilt fra samme ved det trange Løksund.

3. Kvænangtindernes Gabbro

bryder frem i et omkring 1 mil langt bælte langs Kvænangens ytre udmunding og bygger her Kvænangstindernes fjelddrag. Bergarten træder frem under ligesaa vidt fra hinanden liggende afændringsformer, som tilfældet var over Kaagen. Enkelte af disse synes ogsaa efter sin mineral-sammensætning og sine petrografiske forholde forøvrigt at staa temmelig fjernt fra hvilkensomhelst af de inden Kaagens felt optrædende afændringer. Paa den anden side gjør der sig saa megen lighed gjeldende i forholdene over begge felter ikke alene med hensyn til massivernes geologiske fremtræden, landpartiernes orografiske bygning, men ogsaa med hensyn til de mest typisk udprægede afændringers petrografiske karakter, at der nok kan synes at være nogen grund til at knytte Kaagens og Kvænangstindernes gabbroartede bergart sammen som led under en og samme hovedform.

Mellem de af Helland undersøgte bergarter skriver intet sig fra Kvænangstindernes drag. Derimod ere et par stuffer herfra undersøgte af Törnebohm. Det ene prøvestykke er hentet fra Ytre Valan, ligner makroskopisk bergarten fra Kvitfjeld paa Kaagen og er som denne sammensat af Plagioklas og Diallag — den sidste ogsaa her delvis omdannet til Hornblende. Den anden prøvestuffe er hentet fra højfjeldspartiet mod Oxfjord i Kvænangen, er temmelig smaakornig af en brunlig smudsig farve og sammensat af Hornblende, Plagioklas, Kvarts, Glimmer og Apatit tilligemed et par andre ikke nærmere bestemte mineralier. Denne bergart vil saaledes vel nærmest være at karakterisere som en Diorit.

Kvænangens gabbro bryder frem mellem lagrækker tilhørende Tromsø glimmerskifer-gruppe. Med hensyn til aldersforholdet saa er Kvænangens Gabbro utvivlsomt ogsaa ganske at sammenstille med Kaagens.

4. Bergshalvøens gabbrofelt.

Den store af forskjellige fjorde dybt indskaarne og udtungede Bergshalvø, der ved det lave Altejd er adskilt fra det egentlige fastland, er gjennemsat af et anseeligt gabbrofelt. Dette breder sig her ud mellem Altejd, Bergsfjord og Øxfjord. I modsætning til de tidligere her omhandlede gabbrofelter, der træde frem i udprægede kjededrag, udspændte efter en i ret linje forherskende længdeaxe, udbreder derimod Bergshalvøens Gabbro sig mere masseformig over et felt, i hvilke længde og brede paa det nærmeste svare til hinanden. Medens hine danne fjelddrag, hvori tind rader sig op til tind, afsluttes dette derimod opad mere som et højplateau. De ofte fantastisk formede toppe og tinder, der ogsaa her saa hyppig stikker frem inden dette felt, ville derfor i regelen findes grupperede langs fjord- og dalspalterne. De ere vel nærmest at opfatte som et resultat af eroderende kræfter, og som saadanne gjennem disse udskaarne fra den oprindelig fuldt sammenløbende murvæg.

Grændsestrøgene om Bergshalvøens gabbrofelt bygges af gneis og gneis-granitiske lagrækker.

Imellem de af Helland undersøgte prøvestuffer ere nr. 1, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15 og 16 fra dette felt og af disse igjen nr. 5, 12, 13, 14, 15 og 16 hentet fra grændsepartierne mod gneisen og saagodtsom fra berøringspunkterne med denne. Som det vil fremgaa af Hellands beskrivelse af de her nævnte stuffer optræder den massive bergart i grændsestrøgene mod Gneisen nærmest som en Diorit tildels ogsaa som en hornblendeførende Diabas. En prøvestuffe (nr. 5) karakteriseres som Olivingabbro, idet der dog samtidig tilføjes, at den paa grund af sin rigdom paa Hornblende nærmer sig til Dioriterne. Da alle disse prøvestuffer — naar man ser hen til de geologiske forholde, hvorunder bergarten her paa de forskjellige steder træder frem — fra et geologisk standpunkt utvivlsomt maa blive at føre sammen som brudstykker af et

fælles bergslag, vilde det maaske være rettest som af hr. Helland antydet med et fællesnavn at betegne dem som Gabbro-Diorit.

I grændsestrøgene ere forholdene mellem den lagede og ulagede bergart oftest højst indviklede. Man vil her hyppig se sig stedt i tvivl om, hvor det ene led begynder og det andet ender. Ved Trettingnes paa øen Silden — hvorfra den af hr. Helland under nr. 16 omhandlede prøvestuffe er hentet — støder Dioriten og Gneisen sammen under ret mærkelige forholde. Dioriten gjennemsætter her Gneisen eller rettere vexler med denne gjennem en række af paa hinanden følgende lag. Paa en længdestrækning af 12 meter vexler saaledes Diorit og Gneis 5 gange. Gneisen træder i disse paa hinanden følgende baandlag frem i en regelmæssig lagstilling med 60° nordvestlig faldvinkel. Mægtigheden af de vexlende baandlag kan variere ganske betydeligt. Det mægtigste af de dioritiske lag har en tykkelse af 3 meter, det tyndeste af 0,15 m. Ogsaa de mellemliggende gneislag kunne variere fra en mægtighed af 2,5 m. ned til 0,15 m. Det ene af dioritlagene er atter gjennemsat af et tyndt lag af en kvartsitisk sten, og ogsaa dette ligger fremdeles i conform lagstilling med gneisstraterne. Fra dette samme dioritlag afsendes en dioritisk sideforgrening, der diagonalt gjennemskjær det tilstødende gneisparti. Imellem Dioriten og Gneisen er grændsen i regelen skarp. Hvor Dioriten saaledes er raset ud i dagen, saa der derigjennem er dannet spalteformige udskjæringer mellem to paa hinanden følgende ved Dioriten adskilte gneislag, der vil man paa de blottede gneisflader finde gjenstaaende rester af Diorit. Dioriten danner her en mørk bergart — oftest temmelig smaakornig til finkornig. Paa sine steder træder den dog ogsaa frem ret storkornig. Det augitiske og amfibolitiske mineral danner bergartens helt forherskende bestandel.

Trods disse ejendommelige kontaktforholde, der visselig

kunne lade rum aabent for vidt fra hinanden gaaende udtydninger, antages det dog at maatte kunne sættes som utvivlsomt ved at se hen til forholdene her i det hele og store, at Dioriten ved Trettingnes danner et med Bergshalvøens Gabbro genetisk sammenhørende led

En ganske ejendommelig afændring optræder paa den lille ø Marø lige i nærheden af Bergsfjord. Denne er af Helland omhandlet under Nr. 15 og der benævnt som „diallagførende amfibolit". Gneisen skyder her med stærkt vestligt fald ind under Amfiboliten.

Fjerner man sig noget længere fra de egentlige grændsestrøg vil man i regelen støde paa en grovkornig, ren og frisk bergart, i hvilken Plagioklasen træder stærkere frem og bergarten taber sit dioritiske præg og derimod gaar over til en renere Gabbro. Fra saadanne lokaliteter ere to af de af Helland undersøgte prøvestuffer hentede, — nemlig nr. 1 fra Øxfjordbotten og nr. 6 fra Jøkelfjordbotten. Den første er af Helland karakteriseret som Olivingabbro, den anden derimod, idet den viser sig fri for Olivin, som Gabbro i mere egentlig betydning. Begge disse prøvestuffer ere at anse som karakteristiske for den her optrædende mere typiske Gabbro. Den petrografiske forskjel mellem disse efter den af Helland leverede beskrivelse er utvivlsomt at opfatte som mindre væsentlig og neppe større end den ofte vil kunne være at paavise i haandstykker fra en og samme bergmasse.

Bergshalvøens mere typiske bergart er i regelen temmelig storkornig, Plagioklasen optræder oftest i nogenlunde jevn fordeling med den augitiske bestanddel. Plagioklasen skiller sig allerede makroskopisk ikke alene fra Lyngsgabbroens omvandlede Saussurit men ogsaa fra Plagioklasen i Kaagens Gabbro. Medens denne sidste utvivlsomt dannes af Labrador, staar Plagioklasen i Bergshalvøens Gabbro Anorthiten nærmere.

Der maa forøvrigt fremholdes at den renere typiske Bergs-

Gabbro ikke træder ganske eneraadende frem inden feltets mere centralt liggende partier. Tvertimod vil ogsaa her hyppig idetmindste for øjet vidt forskjellige afændringsformer findes vexlende med hinanden. Forskjellen kan dog her sikkerlig ofte være mere tilsyneladende end reel og nærmest være betinget ikke af en ulighed i de bergarten sammensættende bestanddele, men mere i et vexlende forhold i disses gjensidige kvantitative fremtræden.

Bergshalvøens Gabbro bryder — som allerede ovenfor nævnt — frem mellem lagrækker af gneis, hyppig indblandet med gneis-granitiske partier. I grændsestrøgene gjennemsættes selve den gabbroartede eller dioritiske sten hyppig af granitiske gangpartier. Ligesom Bergshalvøens Gabbro i petrografisk henseende skiller sig væsentlig fra Kaagens Gabbro, saa synes de her nævnte forhold at tyde hen paa, at de ogsaa i geologisk henseende kunne være at holde ud fra hinanden som mere selvstændige felter.

6. Stjernøens og Seilands Gabbro.

Strax nordenfor Bergshalvøen og adskilt fra samme ved Stjernøsundet ligger den to mile store ø Stjernø. Denne er igjen ved Rognsund adskilt fra den nordenfor liggende $4^1/_2$ mil store ø Seiland. Over Stjernø bryder frem anseelige partier af Gabbro og amfibolitisk Gabbro. Men navnlig er Seiland gjennemsat af en mægtig Gabbro-afdeling, der indtager omkring det halve af øens fladeindhold.

Stjernøens geologiske forholde have ikke været underkastede nogen nøjagtigere undersøgelse. Der er dog al grund til at forudsætte at forholdene her i det hele ere nogenlunde ensartede med de over Bergshalvøen.

Seiland er derimod nøjere undersøgt. Seilands gabbrofelt bryder ligesom tilfældet er over Bergshalvøen frem mellem gneisartede lagrækker, der hyppig findes i vexel med gneis-granit. I henhold til aflæsninger paa et par forskjel-

lige punkter er der ogsaa nogen grund til at forudsætte, at den ligeledes bryder frem mellem lagrækker tilhørende Tromsø glimmerskifergruppe. Ogsaa under dette felt træder bergarten frem under ligesaa vexlende afændringsformer, som tilfældet er over Bergshalvøen, men i det væsentlige under dermed i petrografisk og geologisk henseende ligeartede forholde. Seilands Gabbro er ogsaa ganske at stille i klasse med Bergshalvøens Gabbro. Intetsteds træder dog den storkornige Anorthit-Gabbro (Eukrit) saa typisk udpræget frem som paa enkelte steder over Seiland og her navnlig om store Bekkafjord ved øens sydostlige hjørne. Denne pragtfulde bergart viser sig særdeles storkornig og er sammensat af en hvidlig i det blaalige stikkende Anorthit med et mørkt svagt brunligt mineral, der af Des Cloizeaux betegnes som Augit, medens Helland, der har omhandlet den i sin foranstaaende afhandling under Løbe Nr. 4 opfatter det som Diallag. Begge hovedbestanddele optræder her hyppig i nogenlunde lige kvantitativt forhold, — E. V. 3. Snart kan imidtertid Anorthiten træde frem som en mere forherskende bestanddel, snart kan denne atter vige saaledes tilbage at Augiten danner den væsentlige grundmasse, idet den alene sparsomt findes indsprængt med korn af Anorthit. E. V. kan da stige op til 3,24. Denne mere finkornig grønlig mørke afændring viser undertiden tegn til overgang til Serpentin — paa sine steder kan serpentiniseringen endog være temmelig vidt fremskreden.

Der synes saaledes at være al grund til at stille Bergshalvøens og Seilands Gabbro som samhørende led under en fælles hovedafdeling. Begge disse felter ere ogsaa i orografisk henseende ganske ensartet byggede og danner herunder en stærk modsætning til de før omhandlede felter, der bryder frem i langstrakte kjededrag.

Seilands Eukrit vil i henhold hertil blive at opstille som den tredje mere selvstændig fremtrædende hovedtype mellem det nordlige Norges Gabbroer.

7. Sørøens Gabbro

bygger langs øens sydostlige side fra handelsstedet Hasvik nordover mod Sandfjordejde et udpræget kjededrag. Dette skyder frem langs Sørø-sund gjennem en længde af ca. 3 mil og med en gjennemsnitlig brede af mellem $^1/_2$ til $^3/_4$ mil. Skjønt ogsaa dette fjelddrag i sin ydre bygning viser det for gabbrofelterne ejendommelige præg med sine mange vildt formede toppe og tinder, træder det dog ingenlunde i saa henseende frem under saa storartede former som de tidligere omhandlede felter. Fjeldmassen her naar heller ikke paa langt nær hverken i sine enkelte toppe eller betragtet som et hele op til en højde, der svarer til den i de tidligere omhandlede felter.

Sørøens Gabbro bryder i den sydlige del af feltet frem mellem lagrækker af Gneis og Gneis-Granit — antagelig af laurentisk alder. Langs den nordlige del af feltet bryder Gabbroen derimod frem langs lagrækker tilhørende Tromsø glimmerskifergruppe, der her paa sine steder læner sig til Gabbroen efter feltets vestlige side og med fald fra samme.

I grændsestrøgene mod gneisen ere forholdene i flere henseende ret mærkelige. Efter et profil over fjeldpartiet fra Hasvik til Bredvikbotten findes Gneis med Gneis-Granit i hyppig vexling med mer og mindre mægtige gabbroartede partier, idet Gneisen herunder stadig viser en uforandret lagstilling med stejlt indtil 60 ° vestlig fald. Gabbroen ligger saaledes her som en række paa hinanden følgende mer og mindre mægtige lejeformige masser mellem gneislagene. — I strandpartierne mellem Hasvik og Hasvaag sees den granitiske Gneis hyppig gjennemsat af indtil 1 fods mægtige gangpartier af Gabbro, der skyde frem lodret paa Gneisens strøgretning, medens omvendt Gabbroen igjen kan findes gjennemsat af granitiske gangpartier. Ogsaa paa Seiland er Gabbroen fundet gjennemsat af en gangsten, der dog her væsentlig dannes af Orthoklas med Plagioklas og storbladig Magnesiaglim-

mer, og som her kan bygge indtil et par meter mægtige gangdrag. I en mægtig rullestensblok i bunden af den lille Komagfjord ved Gaashop — antagelig udbrudt af et saadant gangparti, — fandtes ved siden af Feltspath store klumper af brunlig Elæolith. Zirkon skal i sin tid være fundet paa Seiland og ifald dette forholder sig saa, vil moderstenen for denne rimeligvis være at søge i de samme gangpartier, som indeslutte Elæolith.

I feltets sydlige afdeling og navnlig i grændsestrøgene mod Gneisen er den gabbroartede bergart nærmest at sammenstille med den dioritiske afændring ved Bergsfjord. Den viser en mørk grundfarve idet Hornblende med indblanding af Diallag oftest udgjør den kvantitativt stærkt fremtrædende bestandel Det amfibolitiske mineral træder paa sine steder navnlig om Bredvikbotten frem med en ejendommelig stenkulsglands — saaledes endog at befolkningen derpaa har bygget en formodning om at Stenkul var at paavise paa Sørøen. Plagioklasen er af en smudsig graalig farve og i de mere storkornige afændringer træder den ofte frem med en frisk udpræget tvillingstribning. Bergarten er rigt indsprængt med Pyrit. Mørk glimmer — rimeligvis et omvandlingsprodukt af Hornblende eller Diallag, — sees hyppig i temmelig store blade og tildels i anseelig mængde.

Inden den nordlige del af feltet er bergarten tildels en mere typisk Gabbro. Den viser sig her mere smaakornig. Grundfarven er i regelen mørk.

Mellem denne mørke grundmasse bryder her paa enkelte steder, saaledes navnlig langs den nysnævnte Komagfjord, frem mer eller mindre mægtige baandstriber af en ejendommelig lys bergart, i hvilken en vingul Plagioklas danner den helt forherskende bestandel. Denne bergart er af Helland nærmere omhandlet under løbe-nr. 4 som Olivin-Gabbro fra Komagfjordnes pr. Gaashop. Dens Egenvægt er 2,68. Ved sin ejendommelige farve ligesom ogsaa deri, at Plagioklasen her danner en saagodtsom eneraadende bestandel, skiller denne

afændring sig paa det bestemteste ud fra enhversomhelst af de tidligere omhandlede Gabbro-afændringer. Ifald denne bergart havde optraadt noget hyppigere inden Sørøens gabbrofelt, kunde der have været nogen grund til at opstille Sørøens Gabbro som en egen mere selvstændig hovedtype. Dertil optræder den imidlertid — saavidt hidtil iagttaget — i for indskrænket maalestok.

Skjønt Sørøens Gabbro nok kan findes at træde frem i petrografisk henseende en smule afvigende fra Bergshalvøens og Seilands Gabbro, staar den dog enkelte her optrædende afændringer saa nær, at den fra et petrografisk standpunkt rettere maa være at henføre til disse. At saa ogsaa maa være tilfældet fra et mere specielt geologisk synspunkt vil antagelig paa det bestemteste fremgaa, naar man kaster et blik paa et geologisk oversigtskart over disse Strøg. *Man vil da finde at Bergshalvøens, Stjernøens, Seilands og Sørøens gabbrofelter naturligen gruppere sig sammen som dele af et sammenhørende hele*, der paa det nærmeste omkredse Sørøsundets anseelige bækken, og derunder danne periferien i en ovallignende kurve. Dennes længste diameter er omkring 100 kilometer, den kortere diameter 60 a 70 kilometer lang.

Foruden i de her omhandlede større og mindre felter træder gabbroartede partier hyppig men dog mere underordnet frem inden de egentlige kyststrøg, i regelen knyttet til den her saa udbredte Gneis-Granit. Saadanne partier ere saaledes at paatræffe paa forskjellige punkter over Lofotøerne, paa Langø i Vesteraalen og langs vestkysten af Senjen-ø. Det samme er ogsaa tilfældet inden Karlsø præstegjeld, hvor Gabbro dels i svære mer eller mindre regelmæssige baandformige lag snart i mere klumpformige masser skyder frem mellem den her optrædende Gneis-Granit. Idet Gabbroens mørke masse stikker stærkt af mod den graalighvide lyse Granit op efter de stejle nøgne fjeldvægge lig-

ger den allerede i lang frastand klart tilskue. Saadanne gabbbroartede udsondringer inden Gneis-Graniten sees saaledes over Skulgams- og Soltindernes styrtninger paa Ringvatsø, over Vandtindernes styrtninger paa Vanna og desforuden paa forskjellige andre punkter i fjeldpartierne paa Karlsø præstegjelds øer. Der er ingenlunde skarpe grændser mellem Gneisen og Gabbroen, tværtimod synes de at løbe saaledes over i hinanden, at det ikke vel lader sig gjøre ganske at afvise en forudsætning om at Gabbro og Gneis-Granit her kunne være genetisk sammenhørende led.

Bergarten inden de her omhandlede partier vil i petrografisk henseende antagelig findes at kunne variere temmelig betydelig paa de forskjellige punkter og det vil maaske være ugjørligt at kunne gruppere dem om nogen mere udpræget hovedtype. Efter al sandsynlighed ere de vel ogsaa i regelen at betegne som stærkt omvandlede bergarter og ville i saa henseende vel nærmest kunne blive at sammenføre med de mere dioritiske afændringer, der optræder inden grændsetrøgene i enkelte af de tidligere omhandlede felter, hvorvel de ogsaa i petrografisk henseende i flere retninger skille sig ganske væsentlig fra disse. Imellem de af Helland undersøgte stuffer hører den under løbe-nr. 10 beskrevne herhen. Denne er hentet fra Havns Nikkelværk paa ytersiden af Senjen-ø, hvor bergarten stikker frem i et langstrakt lavt temmelig mægtigt drag. Det gjennemsættes efter længden — fra v. mod ø. — af et 14 meter mægtigt bælte, der er rigt indsprængt med nikkelholdig Magnetkis, Svovlkis, Kobberkis og lidt Kobolt. Gabbroen gjennemsættes tildels af granitiske gangpartier. Denne prøvestuffe betegnes af Helland som Olivin-norit idet der dog tilføjes at den ligner den under løbe-nr. 5 omhandlede Olivin-Gabbro fra Sildspelen, der staar Dioriterne nær. Törnebohm har undersøgt en prøvestuffe, hentet fra Skuldgamstind paa Ringvatsø og karakteriserer den som væsentlig bestaaende af et diallag- eller

enstatitartet mineral som til en stor del er omvandlet til Hornblende. Det er navnlig denne afændring om hvilken jeg — i henhold til de paa aastedet aflæste geologiske forholde — kan have nogen grund til at formode at den kan gaa ind som et led under Gneis-Graniten.

Resumé.

Foruden i et stort antal mere underordnet frembrydende partier træder gabbroartede bergarter over det nordlige Norge frem i 10 større i orografisk henseende vel afgrændsede felter, — nemlig

1.	Lyngsfeltet	i en længde af	11	mil,	en brede af	$1^1/_2$	mil
2.	Kaagens felt	do.	do. $1^1/_4$	„	do.	do.	$^1/_2$ „
3.	Sotnestindernes felt paa Arnø	do.	do. 1	„	do.	do.	$^1/_4$ „
4.	Singelfjeldets drag paa Arnø	do.	do. 2	„	do.	do.	$^1/_2$ „
5.	Løkøens felt	do.	do. 1	„	do.	do.	$^1/_4$ „
6.	Kvænangstindernes felt	do.	do. $1^1/_2$	„	do.	do.	$^3/_4$ „
7.	Bergshalvøens felt	do.	do. 4	„	do.	do.	2 „
8.	Stjernøens felt	do.	do. 1				
9.	Seilands felt	do.	do. $2^1/_2$	„	do.	do.	2 „
10.	Sørøens felt	do.	do. 4	„	do.	do.	$^3/_4$ „

Geologisk kunne imidlertid flere af disse grupperes sammen som led under et og samme større hovedfelt. Nr. 3, 4, 5, og 6 kunne saaledes blive at opfatte som underled under Kaagens gabbrofelt, 7, 8, 9 og 10 derimod som underafdelinger under Seilands felt. De her nævnte gabbropartier kunne derfor samles om 3 store hovedfelter nemlig.

1. Lyngens felt
2. Kaagens „
3. Seilands „

I petrografisk henseende træder ogsaa bergarten inden hver af af disse 3 felter frem med saadanne særlige karakter-præg at de her frembrydende gabbromasser derunder naturligen lader sig sondre i tilsvarende hovedtyper.

Inden Lyngsfeltet optræder bergarten i det hele temmelig konstant. Uagtet der ogsaa her kan være at paavise forskjellige fra den renere hovedtype afvigende afændringsformer, ville afvigelserne dog i regelen findes at være mindre væsentlige. Lyngsgabbroen danner derfor i sin hele almindelighed en karakteristisk udpræget type.

Inden de to andre felter kan derimod bergarten optræde under højst vexlende egenskaber. De indeslutte ogsaa en række af afændringsformer, der tildels kunne synes i petrografisk henseende at afvige temmelig væsentlig. Forskjellige af afændringsformerne i det ene af disse to felter kan ogsaa findes repræsenteret i det andet felt, — i ethvert tilfælde gjennem afændringer, der synes at staa hinanden temmelig nær. I saa henseende skal det heller ikke kunne miskjendes, at Kaagens og Seilands felter viser et fælles grundpræg. Fæster man sig derimod ved de mest karakteristisk udprægede gabbrovarieteter inden de ti her omhandlede felter, saa træder disse frem med saa væsentlig forskjelligartede petrografiske karaktertræk at der nok kan synes at være fuld føje til for hvert af disse felter at opstille en særegen gabbro-type.

Der vil saaledes blive at opstille følgende tre hovedtyper — ordnede efter det antagelige aldersforhold nedenfra opad:

A Lyngens Saussurit-gabbro
(sammensat af Saussurit med Smaragdit)

B Kaagens Gabbro
(Labrador med tildels storbladig brunlig halvmetalisk glinsende Diallag)

C Seilands Eukrit (Anorthit-gabbro) (Anorthit med et augitisk tildels diallagartet mineral)

Med hensyn til aldersforholdet er afdelingen A antagelig den ældste, B og C kunne maaske være nogenlunde samtidige, — er der forskjel i alder kan C maaske være den yngste.

Af de her nævnte Gabbroer synes Lyngsgabbroen at være den, der gjennemgaaende har været underkastet de stærkeste omvandlinger, mens den paa den anden side dog som nævnt optræder mere konstant end bergarten inden de to andre felter. Inden Lyngsfeltet savner man saaledes de mere eller mindre dioritisk prægede afændringer, der inden Kaagens og Seilands felter danne saa stærkt fremtrædende underled. Seilands Eukrit danner den friskeste og mest uforandrede gabbroartede varietet. Kaagens Gabbro staar i denne som ogsaa i flere andre henseender mere som et petrografisk mellemled mellem Lyngens og Seilands Gabbroer, ligesom den da ogsaa i rummet har sin plads mellem disse.

Diorit.

Foruden de forskjellige tidligere omhandlede dioritiske afændringer inden de egentlige gabbro-felter er der ogsaa over de her omhandlede landstrøg at paavise andre mere selvstændigt fremtrædende dioritiske partier. Saadanne findes strøede om paa forskjellige tildels vidt fra hinanden liggende punkter og — efter hvad hidtil iagttaget — altid knyttede til det saakaldte Dividalsfelt*). Dette felt dannes nedenfra opad af lagrækker af Lerskifere, Kvartsiter og metamorforserede skifere. Denne gruppe ligger umiddelbart under Tromsø glimmerskifer-gruppe. Over de strøg, der her nærmest ere gjenstand for omhandling, træder denne gruppes lagrækker frem i strøgene om Alten og Kvænangen lige som ogsaa paa den store ø Vanna i Karlsø præstegjæld. Inden Alten, Kvænangen og Karlsø gjennembrydes Dividalsfel-

*) Se „det nordlige Sveriges og Norges Geologi", Archiv for Math. og Naturv. Kristiania 1878.

tets lagrækker hyppig af en mørk amfibolitisk sten, der snart træder frem temmelig storkornig snart danner en mere finkornig til tæt og for for øjet næsten homogen grundmasse. Disse grønstensagtige partier træder vistnok aldrig frem i saa enorme masser som de tidligere omhandlede Gabbroer, og bygger heller ikke saadanne vilde fjeldformer som disse. Undertiden kan denne Grønstea dog træde frem i ret anseelige felter og bygger derunder mindre fjelgdrag med lave og mere mildt formede kupper. Oftest træder den dog frem i mere underordnet maalestok men overalt under saa ensartede forholde og ogsaa i petrografisk henseende under saa ensartede strukturforholde at man altid har let for at gjenkjende den som en typisk udpræget bergart. Den af Helland under løbe-nr. 17 omhandlede Diorit fra Vandvaag (beliggende paa Vanna i Karlsø præstegjeld) hører herhen. Törnebohm har mikroskopisk undersøgt 3 fra forskjellige punkter hentede prøvestuffer. Disse dannes i henhold til hans foreløbige meddelelser herom af Hornblende, Plagioklas og indeholder dertil Epidot, Kalkspath, Glimmer, Apatit samt Magnetit og Pyrit, Epidot danner en overordentlig hyppig indblanding. Paa enkelte steder f. ex. ved Vandvaag paa Vanna findes bergarten hyppig gjennemsat af tommebrede aarer af rød Skapolit. Kaafjordens kobberkisholdige gangpartier ere knyttede til denne bergart.

Mens den her omhandlede Diorit i det hele overalt træder frem som en temmelig ensartet bergart, kan den dog ogsaa paa sine steder indeslutte mer eller mindre væsentlige afændringsformer. Fra grønstenspartiet ved Jupvik ved Alten er saaledes hentet den prøvestuffe, der af Helland er beskrevet under løbe-nr. 7 som en Sassurit Gabbro. I grønstenen her findes tillige nogle lag af en ejendommelig brunlig fiolet temmelig storkornig gabbroartet bergart. Den er beskrevet af Helland under løbe-nr. 2 som Olivin-Gabbro fra Jupvik. For blæserøret reagerer pulveret af samme paa Mangan og der kan saaledes maaske være nogen grund til

at forudsætte at bergartens ejendommelige farve er at tilskrive en svag indblanding af Mangan.

Dividalsfeltet er som ovenfor antydet antagelig ældre end Tromsø glimmerskifergruppe. Da den heromhandlede Diorit alene gjennembryder Dividalsfeltets lagrækker men derimod ikke naar op i glimmerskifergruppen maa den være ældre end bergarten inden de tidligere omhandlede gabbrofelter.

Olivinsten.

Inden Tromsø nærmeste omegn optræder to forskjellige olivinstensfelter det ene paa højfjeldet strax nordenfor Tromsdalstind, det andet ved Skutvik-Vand paa halvøen mellem Balsfjord og Malangen. Helland har under løbe-nr. 19 beskrevet en stuffe fra den førstnævnte af disse to lokaliteter, under Nr 20 derimod en fra den anden. De geologiske forholde, under hvilke Olivinstenen her træder frem, er nærmere omhandlet i Neues Jahrb. für Min. etc. 1876 og 1877.

Eklogit.

Den omkring 1 norsk mil lange ø Tromsø er over sin nordlige del bygget af en ejendommelig Gneis. Denne stikker her frem som en afdeling af et gneisfelt, der bygger en større del af fjeldpartiet fra den anden side af Tromsøsundet over til Bredvikejdet. Denne gneisafdeling er bestemt at holde ud fra de langs kyststrøgene saa udbredte gneisgranitiske afdelinger og er utvivlsomt at opstille som disse landsstrøgs ældste geologiske bygningsled. Den sydligste og forholdsvis største del af øen bygges derimod af lagrækker, der ere at indordne under Tromsø glimmerskifer-gruppe. Glimmerskiferen ligger her i grændsestrøget mod Gneisen umiddelbart over denne, uden at der her er at paavise mel-

lemliggende lagrækker, der kunne være at henføre til Dividalsfeltet. Tromsøens glimmerskiferafdeling danner ved sin forholdsvis ret rige afvexling i de her fremtrædende bygningsforholde et af de intresanteste partier inden den over det nordlige Norge saa udbredte Tromsø-gruppe.

Af de inden Tromsøens glimmerskiferafdeling optrædende bergslag fortjener navnlig at fremholdes en amfibolitisk granatrig bergart, der i petrografisk henseende kan variere adskilligt, men som i sin mest typisk udprægede afændringsform optræder som en karakteristisk Eklogit. Denne er af Helland nærmere omhandlet under løbe-nr. 18.

Eklogiten stikker over Tromsøen hyppigen frem dels som lejeformige masser mellem glimmer-skiferens lagrækker, dels ogsaa snart i mere lejeformige snart i mere uregelmæssige partier inden de til glimmerskifergruppen knyttede drag af kornig Kalksten. Den kan derunder stikke frem snart i længere rygge snart ogsaa i mere kuppeformige houge, og skjønt den i det hele optræder temmelig underordnet er dog for en væsentlig del den forholdsvis ret rige afvexling, der karakteriserer Tromsøens orografiske bygning, navnlig at tilskrive denne.

Hvor bergarten optræder i mere uregelmæssige partier i vexling med Kalkstenen, vil dennes lag oftest findes at bøje sig efter den amfibolitiske masses grændselinjer. Ligesom den amfibolitiske sten paa den ene side kan findes i udskilte klumpformige partier i den lagede Kalksten, saa vil den paa den anden side ogsaa hyppig findes gjennemsat af striber, aarer, ligesom ogsaa større partier af lagdelt kalksten.

Denne amfibolitiske granatrige bergart danner i sin mest karakteristiske afændringsform en ulaget massiv sten. Følger man laget transversalt ud mod begge sider, saa vil man paa sine steder kunne finde at den lidt efter lidt antager en mer og mere skifrig struktur for endelig at kunne gaa over til en tyndlaget skifer, idet den petrografiske sam-

mensætning forøvrigt i det væsentlige bliver uforandret. Paa andre steder træffes en tyndlaget granatrig amfibolitisk skifer, der utvivlsomt i petrografisk henseende er at henføre til den nysnævnte afændringsform, i vexellejning med glimmerskifer og kalksten, uden her at findes knyttet til den massive varietet.

Den typisk prægede Eklogit træder navnlig frem paa enkelte punkter ved øens sydvestlige side (ved det saakaldte Lanes). Her ligger den som lag mellem glimmerskiferen, men taber ud mod denne efterhaanden mer og mer sin renere karakter. Lidt efter lidt antager den en mer og mere skifrig struktur, Den kan herunder enten blive mer og mere glimmerrig for saaledes gjennem successive overgange at afsluttes i den rene glimmerskifer. Eller ogsaa kan den gaa over i Hornblendeskifer, idet Omphaciten og Smaragditen mer og mere viger pladsen for den sorte Hornblende. Det bredeste af de her optrædende eklogitiske lag har en mægtighed af 8 a 9 meter, — oftest er dog mægtigheden 2 a 3 meter. Er man fra Eklogiten gjennem de nævnte overgange naaet frem til den utvivlsomme glimmerskifer, saa vil man her atter kunne støde paa vexlende skiferlag, hvor Omphacit og Smaragdit igjen kan træde saaledes frem, at bergslagets beslægtskab med den renere Eklogit ikke kan miskjendes.

I sin mest typiske fremtræden danner Eklogiten ved Lanesset en temmelig finkornig bergart af en bleg-grøn farve, væsentlig dannet af Plagioklas, Omphacit og Smaragdit, rigt spættet med smaa røde granater. Den grønne grundmasse er porfyragtig indvoxet med sort Hornblende. Til sine tider kan granaten træde stærkere frem, — undertiden endog saaledes at den kan danne den forherskende bestanddel, samtidig som Granat-individerne voxer i størrelse.

Den eklogitiske bergart paa Lanesset gjennemsættes nu og da af Kvarts-aarer. Disse findes tildels rigt indfældte med

store klumper af krystallinsk udviklet Rutil. Dagfladen kan undertiden findes overdækket med en skorpe af hvidlig Plagioklas, hvori er fundet indvoxet Skapolit og Apatit. Brunlig Titanit er en hyppig optrædende accessorisk bestanddel.

En lignende amfibolitisk bergart findes som nævnt oftere knyttet til de inden Tromsøens glimmerskifer-gruppe saa hyppigt fremtrædende drag af lagdelt kornig kalksten. Et par af disse lokaliteter skal her blive omhandlet lidt nærmere.

Strax ovenfor Tromsø-sundets kirke ligger et temmelig mægtigt kalkstensdrag, hvorpaa der gjennem et længere tidsrum har været drevet udbrydningsarbejde paa bygningsmateriale. Kalkstensdraget gjennemsættes her af et indtil 6 meter mægtigt lejeformigt parti, bygget af en mørk Amfibolit. Bergarten er temmelig smaakornig, af en smudsig grøn farve og er sammensat af et grønligt mineral — antagelig Omphacit og Smaragdit — sort Hornblende, hyppig ligesom i Eklogiten paa Lanesset porfyragtig indvoxet i den tættere grundmasse, der endvidere er rigt indfældt med rød Granat Dette sidste mineral træder dog i regelen ikke her saaledes som paa Lanesset frem i mere selvstændige krystalindivider, men derimod mere som kornige aggregater i større og mindre klumper eller snore. Den grønlige grundmasse er heller ikke her saa stærkt forherskende som i Lanessets Eklogit, men viger noget mere tilbage for den sorte Hornblende. At denne sten dog i det væsentlige i petrografisk henseende er at sammenstille med Lanessets Eklogit, derom kan der ikke raade synderlig tvivl.

Stenen gjennemsættes her hyppig af snore og aarer af ren glasagtig kvarts af indtil 9 a 10 ctm. tykkelse. Kvartsen kan her tildels findes indblandet med Plagioklas. Andre steder findes den mørke grundmasse gjennemsat af mere uregelmæssige kvartsrige partier og netop i disse findes den porfyragtig indvoxede Hornblende ikke alene i rigest maale-

stok, men ogsaa i de størst udviklede krystalindivider — ofte med et gjennemsnit af omkring 3 ctm. Hvor hornblendeindividerne i saadanne mere findes knyttede til den mørke grundmasse, ville de dog oftest findes omgivne af en tynd kvartsrand.

I bergartens grønligsorte grundmasse er Magnetkis tildels i større klumpformige partier en overordentlig hyppig indblanding. Endvidere sees hyppig klumpformige indfældninger af Kalkspath og Brunspath ligesom af en grøn Phosphorit (Apatit). Brunlig Titanit træffes her ligesom i Eklogiten paa Lanesset.

Imod lejets begrændsning mod den lagede Kalksten og langs denne begrændsningslinje gjennemsættes stenen af en noget uregelmæssig 20 a 30 cmt. bredt zahlbaandartet dannelse. Dette zahlbaand dannes af grøn Zoisit, rød Granat, rødlig og sølvhvid Glimmer og indeslutter tillige drummer af Kalkspath, Brunspath, brun Titanit, grøn Phosphorit — altsaa paa det nærmeste et aggregat af kalkholdige mineralier. Zahlbaandet omgives oftere af en bred rand af rød kornig Granat, der saaledes navnlig findes at begrænse baandet i kontakten med Kalkstenen, der her navnlig viser sig mere end almindelig storkornig krystallinisk udviklet. Smaa søjleformige dannelser af Orthit sees her hyppig indvoxet dels i Kalk og dels i Kvarts.

Den her nævnte zahlbaandartede dannelse er dog ikke udelukkende knyttet til grændsepartiet mod Kalkstenen. Paa et sted sætter den saaledes tværtover lejet efter dets hele brede.

Ovenfor Latinskolen stikker lige i nærheden af bygrændsen frem en liden houg, bygget af laget Kalksten og gjennemsat af zoner og uregelmæssige partier af en mørk amfibolitisk sten, der i petrografisk henseende er at stille som ensartet med den amfibolitiske sten inden det nys omhandlede kalkstensdrag. Ogsaa fra denne houg har der gjennem læn-

gere tid været udmineret sten til bygningsmateriale, saa forholdet mellem den amfibolitiske sten og Kalkstenen i deres gjensidige optræden ligger temmelig klart tilskue. Den amfibolitiske sten stikker frem mellem Kalkstenslagene i flere større og mindre uregelmæssig formede partier. Som forholdet viser sig efter de gjennem udmineringen dannede vægge ligge disse tildels helt udskilt fra hinanden ved mellemliggende baand af laget Kalksten, hvis skikter regelmæssig snor sig efter den amfibolitiske stens grændselinjer. Omvendt vil der midt inde i den massive stens større partier findes indlejet tyndere lag af skifrig Kalksten. Ogsaa her er den amfibolitiske porfyragtige sten hyppig indfældt med brunlig Titanit, med klumper af grønlig Fosforit, med Magnetkis og Pyrit. I kartsaarer er fundet sort Turmalin.

Denne her omhandlede amfibolitiske eklogitartede bergart er saaledes modersten for et stort antal mineralier, der findes indvoxede dels i selve grundmassen dels i aarer, der gjennemsætte denne. Disse ere i henhold til hvad ovenfor er paavist:

Rutil, Titanit, Orthit, Magnetkis, Pyrit, Kvarts, Turmalin, Granat, Zoisit, Hornblende, Glimmer, Plagioklas, Skapolit, Kalkspath, Brunspath og Phosphorit. Hertil kommer endvidere Zirkon, der ad mikroskopisk vej er paavist af Helland.

En med Tromsøens eklogitiske bergart identisk sten bygger toppen af den mægtige Tromsdalstind — paa fastlandet tversover for Tromsøen — fra en højde over havfladen af ca. 600 meter indtil øverste top (1250 m. o, h.) Stenen ligger her i en bækkenformig indsænkning i glimmerskifer, der med de til samme knyttede Kalkstenslag rundt bergets 3 sider regelmæssigt falder ind under Eklogiten, Fra den fjerde — nordre — side stiger den massive bergart op i lodrette styrtninger fra et højtliggende fjeldpas. Fra denne

side har der ikke været anledning til at aflæse Kontaktforholdene mellem skifer og Eklogit. Da Eklogiten paa Tromsøen utvivlsomt er at knytte som underordnede led til glimmerskifer-gruppen, synes der at maatte være grund til at forudsætte at forholdet maa være det samme for Tromsdalstindens Eklogit, trods det at denne her træder frem som et mægtigt mere selvstændigt fjeldparti.

Delphinus albirostris, Gray,

samt nogle bemærkninger om endel ved vore nordlige kyster forekommende tandhvaler. Med en tavle.

Af

J. Sparre Schneider.

Uagtet hvaldyrene stedse har tiltrukket sig zoologernes opmærksomhed og fremkaldt en ikke ubetydelig literatur, har dog vort kjendskab til denne interessante dyrklasse lige til de sidste tider været saare mangelfuldt, en vid mark for gisninger baade hvad levesæt, udbredelse, arternes adskillelse, ja selv hvad den ydre form angaar (af mange kjender man blot skelettet mere eller mindre fuldstændigt). Grunden til denne uklarhed ligger ikke fjernt; uagtet de fleste arter neppe egentlig kan kaldes sjeldne, hender det dog ikke ofte og næsten altid blot tilfældigvis, at disse dyr fanges eller indstrander (S. Foyns massefangst af hval ved Østfinmarkens kyster har dog i den senere tid givet et mægtigt stød fremad til udredelsen af bardehvalerne), end sjeldnere falder det i fagmænds lod at kunne faa undersøge friske og uskadte individer, da de som oftest straks afspækkes af de lykkelige findere eller gaar i opløsning, før videnskabelig undersøgelse kan finde sted. Hertil kommer endvidere, at flere synes at være pelagiske dyr, der sjelden eller aldrig nærmer sig land.

Aarsagen til, at de fleste, navnlig ældre figurer, er saa mangelfulde, inkonstante og ukorrekte, er ikke vanskelig at paavise. Ved saa kolossale gjenstande er det ikke let at faa

det rette overblik over dimensjonerne, den hurtig indtrædende forraadnelse deformerer snart legemet, og selv ved friske eksemplarer er den uhyre masses tryk mod et fast underlag nok til at lade omridsene fremtræde i urigtige forholde. Prof. G. O. Sars's udmærkede figurer af *Bal. Sibbaldii & B. musculus* har særlig vist disse dyrs slanke og velproportionerede legemsform i modsætning til de ældre plumpe afbildninger.

Uagtet mit specialstudium hidtil havde omfattet lavere dyrklasser, ansaa jeg det dog i videnskabens interesse for magtpaaliggende at benytte den gunstige anledning, som et længere ophold i de arktiske egne gav mig til at erhverve erfaringer om hvaldyrene, isærdeleshed tandhvalerne, og det har da i løbet af $1^1/_2$ aars tid lykkes mig at samle endel iagttagelser, som uden egentlig at bringe noget nyt, dog maaske ikke vil være uden interesse som et lidet supplement til de af vore udmærkede zoologer prof. Sars og stipendiat R. Collett offentliggjorte undersøgelser over hvaler ved Norges nordlige kyster.

Delphinus albirostris, J. E. Gray, Syn.:

1846. *Delphinus tursio,* Th. Brigthwell: Ann. and Mag. of nat. hist. 1 ser., vol. XVII, pag. 21 tab. 2.

1846. *Lagenorhynchus albirostris,* J. E. Gray: Zoology of the Voy. of Erebus & Terror, Mammalia, pag. 35, tab. 10 *&* 11.

1846. *Delphinus Ibsenii,* D. F. Eschricht: Undersøgelser over Hvaldyrene, 5te Afh., K. Danske Vidensk. Selskabs naturv. og mathem. Afh. 12te Del, pag. 297.

1847. *D. Ibsenii,* S. Nilsson: Skand. Fauna, Däggdj. 2dra uppl., pag. 600.

1860. *Delphinus (Lagenorhynchus) albirostris,* P. J. van Beneden: Rech. sur la Faune littor. de Belgiche, Cétacés; Mem. de l'Acad. Roy. de Belgiche, T. XXXII, pag. 28, pl. I & II.

1861. *Delphinus albirostris*, W. Lilljeborg: Öfversigt af de inom Skand. (Sverige och Norge) antr. Hvalart. Däggdjur (Cetacea); Upsala Univ. Årsskr. 1861 pag. 8.

1862. *Delphinus tursio*, C. J. Sundevall: Öfvers. af K. Weten.-Akad. Förh. 1861 pag. 385, tafl. VII.

1865. *Lagenorhynchus albirostris*, I E. Gray: Catal. of Seals and Whales in the Brit. Mus. pag. 272.

1868. *Lagen. albirostris*, I. E. Gray: Synops. o. the species of Whales and Dolphins in the Coll. o. the Brit. Mus. pag. 8, pl. 10, fig. 2 (dyret), og pl. 11 (kraniet).

1871. *Lagen. albirostris*, A. W. Malm: Hvaldjur i Sveriges museer år 1869; K. Sv. Wet. Akad. Handl. ny. f. Bd. 9, nr. 2, pag. 70, tafl. III, fig. 21—23, tafl V, fig. 42 & 42 a.

1874. *Delphinus albirostris*, W. Lilljeborg: Sveriges och Norges Ryggradsdjur I (Däggdjuren) pag. 1042.

1876. *Delphin. albirostris*, Rob. Collett: Bemærkninger til Norges Pattedyrfauna; Nyt Mag. for Naturvidenskab 1876 pag. 88.

Hidtil kjendte man kun et eksempel paa dens forekomst ved vore kyster, nemlig fra Bergens omegn, der har ydet saa rig kontingent til det derværende museums værdifulde samling af hvaldyr. Kun kraniet af dette individ opbevares; det har ifølge R. Collett (Bem. til Norges Pattedyrf.) en totallængde af 475 mm. og er saaledes af et omtrent fuldvokset eksemplar. Tændernes antal er i overkjæven 25 & 27, i underkjæven 26 & 27. Dette kranium var, saavidt mig bekjendt, alt hvad der af *Delph. albirostris* hidtil fandtes i norske muséer. Prof. Lilljeborg (paa ov. anf. st.) anfører 7 tilfælde, hvorved denne art er tilvaretaget ved de svenske kyster, nemlig 5 i Bohuslens skjærgaard og 2 ved Skaanes sydvest-kyst, sidst i 1871. Forøvrigt er den observeret ved Jylland, England, Holland, Færøerne & Grønland og har saaledes en udstrakt udbredelse.

Ved min ankomst hid til Tromsø i april forrige aar

meddelte præparanten, at muséet havde et skind af en „Springer“ (Delphin) fra Lyngen; da andre forretninger imidlertid optog min opmærksomhed, ændsede jeg det ikke videre før ud paa sommeren, da den skulde udstoppes, og jeg saa nu straks, at det ikke var nogen *D. delphis*, hvilken art skindet troedes at tilhøre, men formodede, da Lilljeborgs værk dengang ikke var mig tilgjængeligt, at det var en ung *D. tursio*, idet figuren af denne sidste i Meves & Holmgrens „Atlas øfver Skand. däggdjur“ pl. XXI fig. 2 synes at komme vort eksplr. nærmest. *D. albirostris* var vistnok falden mig i tankerne, men da vor „Springer“ manglede det hvide paa overkjæven og omkring øinene, hvad jeg troede var karakteristisk for denne, stod den indtil videre som *D. tursio*. Saa fik jeg Lilljeborg i hænde og umiddelbart derpaa et ganske friskt eksemplar, hvorved den straks kunde bestemmes som *D. albirostris*. Begge individer er fangede paa samme sted, nemlig Kjosen i Lyngen, en meget smal (men forholdsvis meget grund) arm af Ulfsfjorden, bekjendt for sine storartede og overordentlig vilde omgivelser; det første eksplr. toges under sildefisket i 1876, det andet ligeledes under sildefisket 16de November 1876, begge er gaver fra dhr. sagfører Chr. Figenschou og Jer. Figenschou i Kjosen. Som sædvanlig havde de indviklet sig i sildegarnene og omkom saaledes ved drukning. Det første ind. er, som ovenfor nævnt, bleven udstoppet, af det 2det opbevares skelettet, huden blev stillet til Universitets-muséets disposition.

Uagtet *Delphin. albirostris* er en af de bedst bekjendte og undersøgte arter, har jeg dog ikke anseet det for overflødigt at afbilde og beskrive den paany, især da den synes at undergaa ikke ubetydelige saavel form- som især farveforandringer, ligesom ogsaa de anatomiske forholde efter mine, rigtignok saare mangelfulde undersøgelser, synes at være underkastet variationer.

Det første og mindste individ er en han; med undtagelse

af kraniet blev de øvrige skeletdele desværre bortkastede, de anførte maal er tagne efter det udstoppede dyr og kan saaledes ikke gjøre nogen fordring paa nøiagtigt at representere dets proportioner i levende live; sammenligner man imidlertid med de nedenanførte efter det friske ind. tagne udmaalinger, maa forholdene dog ansees for nogenlunde rigtige, kun bliver halefinnens bredde vel noget for liden:

Totallængde: . . .	1555 mm.
Omfang foran rygfinnen	975 —
Halefinnens bredde . .	360 —
Luffernes længde . .	280 —
Luffernes inderste kant	200 —
Rygfinnens høide . .	185 —

Forlemmerne indeholdes saaledes 5,5 gange i totallængden (hos *Delp. tursio* omtrent 10 gange, Lilljeb. p. a. st.).

Kraniet var allerede indsat, førend jeg fik det undersøgt.

Det er et ganske ungt individ (ifølge Lilljeborg er hannen rimeligvis større end hunnen, en udviklet han maalte 9 fod 4 tommer, en hun 8 fod 2 tom. eng. maal) og har endnu ikke erholdt de for arten karakteristiske farver; det tørrede skind har naturligvis undergaaet forandring, men den oprindelige farve lader sig dog endnu nogenlunde tydelig erkjende. Hovedfarven er et dybt sort, underkjæven og undersiden til lidt bagenfor anus skinnende hvide, paa siderne bagenfor legemets midte sees en lysere afskygning; det karakteristiske hvide paa overkjæven og omkring øinene mangler ligesom paa den af Sundevall beskrevne unge, der langs siderne havde 3 graaagtige flækker. Den ejendommelige sammentrykning af legemets bagerste parti straks foran halefinnen er ikke saa stærkt fremtrædende som hos det større individ (udstopningen kan vel for en del være skyld heri) og tiltager vistnok med alderen, eftersom dyret antager en slankere kropsform.

Nr. 2 er en han, maalene tagne efter det friske uskadte individ:

Totallængde	1685 mm.
Omfang foran rygfinnen	1010 —
Halefinnens bredde	430 —
Rygfinnens (lodrette) høide	200 —
do. fremste kant	340 —
do. basis	300 —
Luffernes længde	295 —
do. indre kant	210 —
Afstand fra snudespids til lufferne	370 —
do. „ do. - rygfinne	750 —
do. „ do. - øiet	240 —
do. fra blæsehul til rygfinne	500 —
Mundvinkelens længde	200 —
Afstand mellem lufferne	140 —
Orbitas diameter	20 —
Legemets høide foran halefinnen, hvor sammentrykningen er stærkest	190 —

Er saaledes slankere end nr. 1, men maa forholdsvis endnu kaldes noget plump; lufferne indeholdes 5,7 gange i totallængden og er beliggende temmelig langt ned, saaat afstanden mellem dem bliver ringe. Rygfinnen ligger omtrent paa legemets midte, snarere lidt bagenfor efter mine maal, Lilljeborg angiver „litet framom kroppens midt", og jeg tør ikke mod denne autoritet paastaa, at jeg ikke ved uden assistance at maatte haandtere en saa ubekvem gjenstand kan have gjort en liden feil; spidsen er stærkt bagoverbøiet, basis bred og ikke tydelig afgrændset fra det øvrige legeme. Halefinnen temmelig dybt kløftet. Den bagerste del af kroppen er, som ovenfor nævnt, stærkt sammentrykket, saa at den seet fra undersiden er ganske smal og som en skarp kjøl strækker sig næsten til halefinnens kløft. Denne kjøl har lidt foran halefinnen en udvidelse, saa at den underste konturlinie her faar en udbugtning, hvad der tydeligt kan sees paa den korrekte figur. Øiet er beliggende lidt ovenfor og bag mund-

vinkelen, den fuldkommen elipsoidiske orbita har kun en diameter af 20 mm.; iris er mørke-brun. Blæsehullet er en halvcirkelformig spalte liggende i en halvrund fordybning

Medfølgende afbildning var hr. toldbetjent O. Holmboe saa velvillig at forfærdige, straks efterat dyret var bragt iland; den maa i alle henseender kaldes vellykket, desværre har jeg ikke havt anledning til at sammenligne den med de af ovenfor citerede forfattere givne figurer, hvoraf van Benedens af Lilljeborg ansees for den bedste. Det bagerste parti maatte paa grund af det svindende dagslys tildels koloreres efter hukommelsen, det forreste har jeg korrigeret efter et af mig selv tidligere gjort udkast.

Grundfarven er et dybt sort, der paa siderne gaar over i brunliggraat, farverne løber imidlertid gjennem fine skatteringer over i hinanden, og kun undersidens hvidt er skarpt begrændset. Oventil lidt bagom blæsehullet paa hver side sees en svagt fremtrædende brunlig plet, over forlemmerne 2 lysere felter, ved luffernes rod talrige sorte stænk. Noget ovenfor midten af legemet en bredere lys stribe, ved et skraat mørkt felt adskilt fra to bagenfor liggende smalere; længere bag atter 2 lysere felter, lige i halekløften ligeledes en mindre lys plet. Grundfarven i alle disse lysere partier er egentlig hvidgraa, men den fordunkles af en masse fine sorte stænk, der er størst paa felternes rande og ved forlemmernes basis; den mørke skraastribe bestaar ligeledes af sorte stænk. Snuden og overkjæven til mundvinkelens ende, underkjæven og hele undersiden til lidt bagenfor anus smukt skinnende hvide, fortil stødende i gulagtigt; snudespidsen og en fordybet stribe paa overkjæven graasorte; trakten omkring øiet er af legemets grundfarve.

Skelettet kunde kun underkastes en ufuldkommen undersøgelse, da aarstiden ikke tillod nogen videre præparation deraf, de gjorte udmaalinger kan saaledes ikke gjøre krav paa nogen absolut nøiagtighed, ligesom der ved undersøgel-

sen af hvirvelsøilen kan være talt en hvirvel formeget eller forlidet; ved skeletteringen er desværre phalangerne bleven beskadigede, ligesom jeg ikke har kunnet faa rede paa bækkenbenene.

Kraniets længde	360 mm.
Bredde af kr. over tindingbenenes aagbue fremspring	280 —
Underkjævens længde	270 —
Høide af scapula , ...	95 —
Bredde af do.	142 —
Længde af ulna	82 —
Bredde af do. (nedre ende)	34 —
Bredde af radius (n. e.)	23 —
Længde af humerus	61 —
Bredde af do.	47 —

Tændernes antal er i overkjæven 26 & 26, i underkjæven 25 & 26, de forreste ganske smaa og skjulte i tandkjødet, saa at jeg kun blev opmærksom paa dem ved at føle mig for. Den inderste tand paa hver side i overkjæven er stillet forskjellig fra de øvrige, idet den er fremoverbøiet og dreiet halvt om sin akse.

Hvirvlerne er ialt 88; brysthvirvler 16, lændehvirvler 24, halehvirvler 41, halshvirvler 7—88, det laveste antal, som Lilljeborg angiver for denne art, oftest er det 90—91. Af ribbenene er de første 4 par sande, 5te & 6te fæstede ved en bruskartet forlængelse af sternum; heri finder jeg en afvigelse fra det almindelige, efter Lilljeborg er 5 par costæ veræ, 6te og 7de fæstede ved den bruskartede forlængelse; sternum bestaar af 3 stykker, manubrium har en indskjæring i fremkanten.

Ventrikel og tarmkanal befandtes aldeles tomme, kun lidt melkagtig vædske bemærkedes, men der er vel neppe nogen tvivl om, at den sammen med maager og rovfisk havde fraadset i sildstimerne.

D. albirostris er neppe noget sjeldent dyr ved vore nord-

lige kyster og leverer vistnok en betydelig kontingent til antallet af de „Springere“, der aarlig, navnlig under sildfiske, fanges i Nordland og Finmarken. Alene under sidste sildfiske i høsten 1877 dræbtes mindst 6 (a 8) Springere, hvorom jeg fik underretning, saaledes 2 i Malangen, 2 i Kjosen og 2 i Badderen, uden at jeg dog for mere end et eksemplars vedkommende (det her beskrevne) har kunnet konstatere arten; et af de i Badderen fangede tilhørte udentvivl *D. delphis* (L), efter den beskrivelse, som hr. storthingsmand Wenneberg gav mig af dette individ. Muséet besidder et kranium af *D. delphis* uden lokalangivelse, dog antages det at stamme fra Tromsø omegn.

D. acutus (Gr.). Ifølge Collet (Bem. t. Norges Pattedyrfauna) forekommer denne art lige til de finmarkske fjorde, selv har jeg ingen Delphin seet, der med sikkerhed kunde henføres til *D. acutus*, derimod har jeg oftere, især om høsten, observeret større „Springere“ (indtil over en snes fod), hvoraf enkelte ikke usandsynlig har tilhørt *D. tursio* (Cuv.), der endnu ikke med vished er observeret ved vore kyster. En art er specielt karakteristisk ved sin leg i vandet, idet den springer „sjøløst“ og lader sig falde paa ryggen; det er en stor (ca. 12 alen) langsnudet art med skinnende hvid bug og en hvid flæk paa siden, rygfinnen lav og ikke meget bøiet.

Phocæna communis (L.) almindelig overalt, særdeles talrig under loddefisket ved Skjærvø April 1878. Stationsbestyrer Hagen skjød en hun (der angaves til 6 fod), som havde et fuldbaaret foster af 840 mm. længde; paa snuden bemærkes nogle enkeltstaaende lyse haar, som maaske blot er tilstede i den foetale tilstand.

Globicephalus melas (Traill.) *Delph. globiceps* (Cuv.). Kaptein With paa „Tromsø“ har meddelt mig, at han i August 1877 saa et stort stim af „Grindhval“ i tusinder ved Grøtavær paa Grytø, samme sted hvor i 1875 en flok paa 189 stykker blev stængt med en hvidfisknot og dræbte; heraf

opbevares paa Tromsø museum et skelet, et udstoppet eksemplar og et foetus af omkring 2 fods længde. En af fangstmændene fortalte mig, at den ene af hunnerne blev fulgt af en liden unge omtrent paa en Nises størrelse, der af en af de store blev rammet af et slag med halen, saa den øieblikkelig død vendte bugen i veiret.

Af slægten *Orca*, (Gray) forekommer en eller flere arter ved Nordland og Finmarkens kyster, muséet besidder et skelet af en *O. gladiator* (la Cep.), der strandede lige udenfor Tromsø; et andet større skelet af samme art er afsendt til Bergens museum. Jeg har selv seet eksemplarer baade med høie og lave rygfinner, men kan desværre endnu intet afgjørende meddele i spørgsmaalet, om der under beboernes „Stourvagn" eller „Stourhynning", som den her oftest kaldes, indbefattes blot *O. gladiator*, der er den almindeligste art; jeg antager med prof. Lilljeborg, at individerne med den særdeles høie og smale rygfinne (saaledes som jeg saa flere stykker paa Vefsenfjorden Marts 1877) tilhører *O. eschrichtii* (Stph.). Desuden ved alle fiskere at berette om „Hug-Vagnen" eller Vagn-hunden", der blot opnaar en Nises størrelse og udmærker sig ved en utrolig rovgjerrighed og hurtighed; at dette blot skulde være et fabeldyr synes mig ikke sandsynligt; jeg har aldrig fundet de forskjellige fiskeres beretninger om dette væsen i nogen henseende afvigende fra hinanden.

Delphinapterus leucas (Pallas). Fra paalidelig kilde er mig meddelt, at et individ blev observeret lige ved Tromsø sommeren 1877,

Hyperoodon diodon (la Cep.), *H. borealis* (Nilss.). Siden 1866, da et individ strandede ved Tromsø, er, saavidt mig bekjendt, intet eksemplar tilvaretaget i stiftet.

H. latifrons (Gray). I 1873 strandede et ind. paa omtrent 30 fods længde ved Hasvik paa Sørøen; aaret efter blev levningerne paa stedet undersøgte af prof. G. O. Sars, der bestemte dyret som tilhørende denne art; senere har

der været indledet underhandlinger om at erhverve skeletresterne for vort museum, men uden resultat. I December 1877 tilskrev jeg hr. Bull i Hasvik, der havde den velvillie at samle og indsende benene til Tromsø i Januar, efterat først et voldsomt uveir 4de i samme maaned atter havde reduceret de tilbageværende levninger. Disse bestaar af: Kraniet ufuldstændigt, idet underkjævens grene er brudt fra hinanden og stykkerne slidte af søen; 27 hvirvler, hvoriblandt stykket med de syv sammenvoksede halshvirler er ganske uskadt samt seks stykker ribben. Totallængden af dette kranium er 1710 mm.

Denne Næbhval, der udmærker sig ved overkjævebenenes kamme, der rager høit op over nakkekammen, hører til de mindst kjendte hvaldyr. Lilljeborg anfører, at den er funden ved England og Færøerne, hvorfra skelet opbevares i Kjøbenhavns museum; det ved Hasvik strandede (farven opgaves at have været sort ovenfil og lys under) er saaledes det første og hidtil det eneste skandinaviske eksemplar. Hos *Hyp. latifrons* er lændhvirvlernes antal 11, halehvivlernes 17, hos *H. diodon* 10 og 19, forøvrigt er det nærbeslægtede dyr, der vistnok føre samme levevis.

Ogsaa subfossile hvaler paatræffes ikke skjeldent i vore nordlige trakter, men endnu har intet fund været saa fuldstændigt eller er bleven saa nøie undersøgt, at arten har kunnet bestemmes. Næsten overalt vil man høre almuen tale om, at der paa det og det fjeld, ofte meget høit oppe, skal findes hvalben, som undertiden vedkommende fortæller selv vil have seet; hidtil har det ikke lykkedes hverken mig eller andre at komme til noget resultat angaaende disse berettelser. Subfossile hvalben er til muséet indkommet fra følgende punkter: 1) Skibotn i Lyngen lige ved markedspladsen, hvor der mange aar har stukket ben op af jorden. Disse ben ligger i fugtig sand, omkring 200 fod fra stranden og 20 fod over havet, men er saa forvittrede, at de intet

støttepunkt afgiver til bestemmelse, kun nogle faa kunde endnu erkjendes som dele af kraniet. 2) Helø i Sands herred, hvorfra er indsendt 3 stykker mindre ben, det ene en hvirvel, der efter angivelsen er fundne 600 o. havet $^3/_4$ alen under jorden; høideangivelsen beror vistnok paa en misforstaaelse. 3) Senest er indkommet endel ben fundne i stranden ved Øvre-vand i Salangen; dette vand er aldeles afstængt fra havet.

Toldkasserer Pettersen har meddelt mig, at der i Ofoten er fundet et hvalskelet, dette agtes til næste aar udgravet og undersøgt.

Continentalmassers langsomme seculare stigning eller sænkning.

Af

Karl Pettersen,

Isammen med hr. Fredr. Svenonius fra Upsala, der i sidstafvigte sommer opholdt sig her paa gjennemrejse, fulgte jeg Bredvikens i fast berg udgravede strandlinje, der spænder sig frem over den nordlige del af Tromsøen langs Tromsøsundet. Ved fra sammes afslutning ved den saakaldte Ørndal at kaste blikket nedover det nedenfor liggende underland, det saakaldte Skatøren, saaes hele dette lavland gjennemsat af en række paa hinanden følgende horisontalt udspændte og med den nuværende strandlinje parallelløbende furer eller render. Fra højden tegnede disse sig af med særdeles skarphed og tydelighed. Dette vakte saameget mere min opmærksomhed, som jeg hyppig havde færdets paa disse kanter og mange gange ogsaa overfaret selve Skatørens underland, uden at det her nævnte forhold tidligere havde tiltrukket sig min opmærksomhed. For at undersøge sagen nærmere søgte vi ned til underlandet. Her fandtes imidlertid forholdet ingenlunde at træde frem saa bestemt, som udsigten fra højden syntes at angive. Det lykkedes dog ved nærmere eftersporen at paavise en række af mer og mindre tydelig fremtrædende paralelløbende furer. Tiden var imidlertid skredet for langt frem til at en nøjagtigere undersøgelse nu kunde finde sted. Sagen syntes mig dog at fortjene en noget omhyggeligere

granskning og nogle dage senere besøgte jeg i dette øjemed atter aastedet.

Fra oversigtspunktet paa højden saaes atter furerne at spænde sig over Skatørens underland, — dog ingenlunde saa tydeligt som forrige gang, da lysforholdene i saa henseende vel vare i høj grad gunstige. Over selve lavlandet var det ogsaa nu forbundet med store vanskeligheder med bestemthed at kunne paavise hver enkelt fure. Dette lykkedes i regelen først, ved fra højden bestemtere at fæste sig ved den enkelte rende, og saa ved at støtte sig hertil at opsøge og følge den i sit løb over lavlandet.

Skatørens lavland er som det synes helt og holdent bygget af skjælrester med sand. Det skraaner langsomt op fra den nuværende strandlinje gjennem en længde af ca. 120 m. op til en højde af omkring 10 m. Det danner saaledes foden for et herfra opstigende aasdrag. Lavlandet maa i sin tid have strakt sig adskillig længere nordover. Gjennem tidernes løb have stærke udskylninger og udras ad denne kant fundet sted, saa lavlandet nu mod nord falder ned gjennem en stejl helt og holdent af skjælsand bygget mæl. Lavlandets undergrund af skjæl og sand er i dagfladen helt overdækket med mose og dette mosdække er paa kryds og tvers gjennemskaaret af furer, fremkaldte af det nedsilende dagvand. Ved første øjekast træder overfladen derfor frem som en uendelighed af helt udskaarne regelløst om hinanden udkastede tuer. Igjennem dette stadige udgravningsarbejde er de oprindelige render, hvis regelrette løb endnu stikker saa bestemt frem, naar forholdet oversees fra højden, i den grad bleven udvidsket at man paa selve aastedet kan have ondt for at drage kjendsel paa flerheden af dem.

Fra stranden opover er der først at træffe 4 paa hinanden følgende furer, hver i en indbyrdes afstand af omtrent 3 meter. Fra den sidste af disse er en afstand af 13 meter til den næste, som er paavist. Denne er i det hele skarpt ud-

præget og spænder sig efter et temmelig bestemt sammenhængende løb gjennem en længde af 70 meter. Ovenfor denne er endvidere paavist 8 i indbyrdes ulige afstand paa hinanden følgende mere bestemt fremtrædende furer, af hvilke den øverste ligger i en højde over havfladen af ca. 8 meter. Der er imidlertid al sandsynlighed for at de her nævnte furer blot danner et ringe antal af dem, der i virkeligheden ville være at paavise eller af dem, der oprindelig have været afsatte. Som forholdet viste sig fra højden syntes ogsaa furerne at ligge langt tættere paa hinanden og følge hinanden i en indbyrdes mere regelret afstand.

At de her omhandlede furer med sine tilsvarende sanddrag ere dannede gjennem bølgeslaget, derom vil der vel ikke kunne raade nogen tvivl. Hvor vore strande dannes af finere sand eller skjælrester, der vil man i regelen kunne finde en eller ogsaa flere paa hinanden følgende med den egentlige strandlinje paralelløbende voldlignende dannelser, fremkaldte ved bølgeslaget, der stuer sandet op i lange i samme højde liggende drag.

Den øverste af disse linjer i vore nuværende strande angiver vel i regelen højden af højeste vandstand (i springtid). De omhandlede furer stryger som nævnt paralel den nuværende strandlinje. Som forholdet stillede sig frem fra det højere liggende oversigtspunkt var ligheden med de ovennævnte sanddrag i vore nuværende strande umiskjendelig.

For disse nordlige landstrøgs vedkommende er der allerede tidligere aflæst vidnesbyrd for at landgrundens stigning i forhold til havspejlet i ethvert tilfælde gjennem de sidste 30 a 40 fod (10 a 12 meter) maa være foregaaet langsomt og jevnt. Saadanne vidnesbyrd ere at aflæse i de her saa hyppigt optrædende skjælbanker, der paa sine steder i uafbrudt sammenhæng strække sig fra de nuværende stranddannelser op til en højde over havfladen af omkring 10 meter. De her omhandlede stranddannelser pege med end mere

bestemthed hen paa en langsom og i høj grad jevn og ensartet stigning. En saa fuldstændig bevarelse af denne række paa hinanden følgende stranddannelser afviser som det synes enhver forudsætning om mere voldsomme eller rykvise niveauforandringer.

Med hensyn til spørgsmaalet om continentalmassers seculare hævning eller sænkning i forhold til havspejlet saa er det allerede for længst slaaet fast mellem flerheden af geologer som en videnskabig kjendsgjerning at havstanden i det hele og store herunder har været uforanderlig. John Playfair var som bekjendt den første, som fremholdt dette i sin i 1802 udgivne afhandling „Illustrations of the Huttonian theory", hvori han ogsaa omhandler Sveriges langsomme hævning. Uafhængig af ham kommer Leop. v. Buch til samme resultat. I sit i 1810 udgivne skrift „Reise durch Norwegen und Lappland" accentuerer han, idet han omhandler landgrundens stigning langs den bottniske bugt, satsen med følgende ord: „Gewiss ist es, dass der Meeresspiegel nicht sinken kann; das erlaubt das Gleichgewicht der Meere schlechterdings nicht". Under forudsætning af at jordens tyngdepunkt altid indtager sin oprindelige plads og at kvantumet af det over kloden udbredte havdække forbliver i det væsentlige nøgenlunde uforandret er Buchs paastand uimodsigelig. Ingen af disse forudsætninger ere imidlertid at sætte som fuldkommen sikre. Til at kunne besvare dette med fuldt afgjørende bestemthed mangler der vistnok endnu i altfor stor maalestok det nødvendige undersøgelsesmateriale. Der har derfor ogsaa oftere været gjort forsøg paa at rokke en forudsætning om havniveauets absolute uforanderlighed. Hermed har naturligvis ikke været tilsigtet at ville henføre enhver niveauforandring, der ikke bærer et bestemtere lokalt præg, til den midlere havstands foranderlighed. Det er nemlig aabenbart at en række af stigninger eller sænkninger gjennem de forskjellige geologiske tidsafsnit i virkeligheden

maa være at henføre til den faste berggrunds hævning eller sænkning. Iblandt andre har saaledes James Croll i sit i 1877 udgivne skrift „Climate et time in their geological relations" nærmere omhandlet spørgsmaalet om forandring i havstanden, fremkaldt dels ved forrykningen af klodens tyngdepunkt som en følge af at en uhyre iskappe voxede sig ud over et af polar-bækkenerne og dels ved at en forholdsvis stor vandmasse saaledes blev bundet i fast tilstand. I det hele og store synes jo ogsaa continentalmasserne over den nordlige halvkugle gjennem kvartærtiden at have været i stigning — over den sydlige halvkugle derimod i sænkning. Da det antarktiske polarbækken for tiden i en forholdsvis stor maalestok er isdækket, saa synes jo dette at kunne passe ret godt ind i Crolls forudsætning. Antages iskappen her fremdeles at være i stadig tilvæxt, ville landpartierne over den nordlige hemisphære findes i en tilsvarende jevn stigning — hvad vel i virkeligheden ogsaa for tiden er tilfældet for forholdsvis anseelige landpartiers vedkommende. Havde dette forhold traadt frem helt gjennemgaaende vilde der vel ogsaa i virkeligheden have været stærk grund til herunder nærmere at fæste sig ved Crolls forudsætning, Der har imidlertid — efter hvad der hidtil har været aflæst med hensyn til stigning- og sænkningsforholde over de forskjellige strøg inden den nordlige og sydlige halvkugle — herunder vist sig forskjellige afvigelser, der saaledes som de ere opfattede ikke godt lade sig indordne under Crolls forudsætning. For de østlige strøg af Nord-Amerikas vedkommende har saaledes J. D. Dana fremholdt at de derfra hentede iagttagelser ikke synes at skulle støtte denne. Det er endvidere opstillet som en kjendsgjerning at vestkysten af en stor del af Grønland skal være i sænkning. Fremdeles antages forskjellige dele af England, Nordmandiet, kysterne af Nordsøen o. fl. for tiden at være eller i en nær fortid at have været i sænkning. Samtlige disse landstrøg burde under den her antydede forud-

sætning — og forsaavidt niveauforandringen helt og holdent skulde blive at henføre til den — have lagt ligesom Skandinavien i en stadig stigning. Lignende uregelmæssigheder skulle ogsaa være at paavise over den sydlige halvkugle. Ny Seeland skal saaledes befinde sig i stigning, — medens forudsætninger her fordrer sænkning, som jo ogsaa ellers er stærk raadende over den sydlige halvkugle. Hertil kom endvidere at der navnlig med hensyn til Skandinaviens stigning vare aflæste forholde, som — ialfald aflæsningerne fremstillede det virkelige forhold — med afgjørende bestemthed maatte pege hen paa at denne i virkeligheden beroede paa fjeldgrundens hævning.

De langs de nordlige strøg af Norge i saa rig maalestok udviklede strandlinjer antages at skulle levere saadanne afgjørende vidnesbyrd. Bravais var den første, som nærmere studerede strandlinjerne om Alten-fjord. Efter hans aflæsning, der senere idetmindste delvis bekræftedes af R. Chambers i „Ancient see margins“ skulde her ligge tilskue to i forskjellig højde udspændte strandlinjer. Disse skulde om end med forskjellige kortere eller længere afbrudte mellemrum dog kunne lade sig forfølge i nogenlunde sammenhængende løb fra bunden af Alten til udimod Hammerfest gjennem en længde af omkring 15 geog. mil. Ifølge Bravais skulde disse to linjer ikke være paralelløbende hverken med havlinjen eller med hinanden indbyrdes. Efter løbet indenfra udad mod kysten skulde nemlig linjerne langsomt bøjes ned, samtidig som de ogsaa indbyrdes convergere.

De i løbet af de sidste aar i denne retning anstillede undersøgelser synes imidlertid ikke at skulle bekræfte rigtigheden af de af Bravais fremholdte iagttagelser. Disse undersøgelser ere vistnok endnu ikke saa omfattende, som udfordres for herom at kunne drage fuldt afgjørende slutninger. Imidlertid er der allerede nu aflæst saa meget, der med bestemthed synes at pege hen paa at Bravais slutninger heri

ere byggede paa fejlagtige forudsætninger *at de i ethvert tilfælde foreløbig maa blive at udskille fra de positive kjendsgjerningers række.*

Disse forholde skulle her søges nærmere fremstillede.

H. Mohn har i en i 1877 udgiven afhandling*) samlet et rigt materiale til belysning af strandlinjeforekomsten langs Norges kyststrøg fra Bergen nordover til Varanger. Efter hans maalinger findes der saaledes en mærkelig overenstemmelse i strandlinjernes niveauer inden Vest-Finmarken og Tromsø amt ligesom ogsaa de to laveste strandlinje-niveauer i strøgene om Varanger paa det nærmeste falde sammen med de tilsvarende inden Vest-Finmarken og Tromsø amt. Men Mohn har endvidere paavist at ogsaa et par af laveste niveauer i omegnen af Bergen korrespondere med tilsvarende inden Tromsø amt. Heraf fremgaar det som det synes med megen bestemthed at stigningsforholdene langs Norges kyststrøg helt fra Varanger til Bergen i ethvert tilfælde gjennem lange tidsrum af kvartærtiden maa have været i det væsentlige ganske ensartede.

I en i aar (1878) offentliggjort afhandling**) „om de i fast berg udgravede strandlinjer", har forfatteren heraf nærmere omhandlet forskjellige inden Tromsø omegn optrædende strandlinjer. Det er derunder paavist at disse efter sit løb fra kysten indover — et løb, der er fulgt skridt for skridt gjennem flere miles længde — overalt bevarer en *uforandret* højde over havfladen. Ifald disse linjer i lighed med Bravais aflæsninger for Alten-linjernes vedkommende skulde have bøjet sig opad efter samme maalestok som disse, saa vilde en saadan stigning her ikke være blevne ubemærket.

Da stigningsforholdene — efter hvad strandlinjerne lære — i strøget om Alten forøvrigt har været ganske ensartet med

*) Bidrag til kundskab om gamle strandlinjer i Norge. Nyt Mag. for Naturv. 1877.

**) Optaget i Archiv for Mathem. og Naturv.

dem, der har raadet i omegnen af Tromsø, vil der allerede paa forhaand være liden grund til at antage at der skal findes nogen forskjel mellem Tromsø- og Alten-linjerne i den af Bravais antydede retning. Men der er paa den anden side ogsaa meget som kan tyde hen paa at Bravais feilagtigen kan have knyttet brudstykker af *forskjellige* strandlinjer og terrasser sammen som dele af et og samme linjesystem.

Men idet saaledes Bravais fremstilling ikke vil kunne egne sig til at antages som led i en videnskabelig deduktionsrække som vidnesbyrd for en uforanderlig havstand, synes ogsaa paa den anden side de over den skandinaviske halvø raadende stigningsforholde i virkeligheden lettest at lade sig forklare under en forudsætning af en *foranderlig* havstand.

Der er allerede ovenfor henpeget paa at stigningsforholdene over store sammenhængende strøg af Skandinavien gjennem kvartærtiden eller i ethvert tilfælde gjennem anseelige tidsrum inden denne er foregaaet efter en langsom og overordentlig jevn maalestok. Der foreligger intetsomhelst bevis for at stigningen inden nogetsomhelst afsnit af kvartærtiden er foregaaet i stød eller ryk.*) Skandinaviens stigning er saaledes ingenlunde saa uden videre at stille i klasse med de bekjendte landstigninger langs Sydamerikas vestkyst (Chile.)

De kræfter, der skulde have været de virkende til Skandinaviens jevne seculare niveauforandringer, ere jo blot og bart hypothetiske. Man har vel heller ikke hidtil gjort noget synderligt forsøg paa at gjøre sig rede for deres egentlige art. At mere lokale sænkninger og stigninger kan finde sted, dette vil være let forstaaeligt, — saadanne lade sig føre tilbage til vel kjendte kræfter. Men helt anderledes er forholdet med hensyn til Skandinaviens stigning. Som tidligere fremholdt maa de her omhandlede niveauforandringer være foregaaet efter en ganske ensartet maalestok i strøget

*) Nærmere herom i nysnævnte afhandling: „om i fast berg udgravede strandlinjer".

fra Varanger til Bergen. Sagen gjelder saaledes strækninger, der spænde sig ud gjennem en længde af flere hundrede mile. Hele den skandinaviske halvø er imidlertid som det antages i stigen og der kan vel paa forhaand være megen grund til at forudsætte at stigningsforholdene herunder have ytret sig temmelig ensartet over hele halvøen — alene maaske med undtagelse af at stigningskoeficienten har været svagt men regelmæssigt aftagende efter retning fra nord mod syd. Øst-Finmarken med Varanger er i orografisk henseende nærmere knyttede til landpartierne om den bottniske bugt end til Norges vestkyst og der kan saaledes allerede paa forhaand være grund til at antage at niveauforandringerne om Varanger ogsaa maa falde sammen med tilsvarende langs den bottniske bugt. De hidtil herom aflæste iagttagelser synes ogsaa at skulle støtte en saadan forudsætning. Men selv om man herunder alene fæster sig ved kyststrøgene fra Varanger til Bergen, saa danner disse allerede i og for sig saa vidløftige landpartier at man visselig skal have vanskeligt for at gjøre sig rede for arten af de kræfter, der skulde mægte ikke alene at hæve landet i vejret men ogsaa at gjøre det saa langsomt og overordentlig jevnt som forholdet har været efter hvad ovenfor er paavist — næsten i lighed med stemplets stigen i dampcylinderin. De stigningskræfter der have rejst fjeldpartier som Alperne, Himalaya og Anderne i vejret, have umiskjendeligen arbejdet ganske anderledes voldsomt. Mægtige ældre lagrækker ere derunder brudte, oprejste og foldede. Stigningen langs Norges kyststrøg gjennem kvartærtiden viser lidet eller intet af dette. Lag af skjæl med sine vexlende render af grovereog finere materiale ligger ganske uforandrede i sin oprindelige stilling, skjønt de ere hævede indtil 10 a 12 m. over den nuværende havstand. Strandlinjer i forskjellige niveauer af indtil flere hundrede fods højde over havfladen spænder sig gjennem strækninger af hundreder af mile i et fuldkomment horisontalt løb. Alt peger hen paa, at de kræfter, der sky-

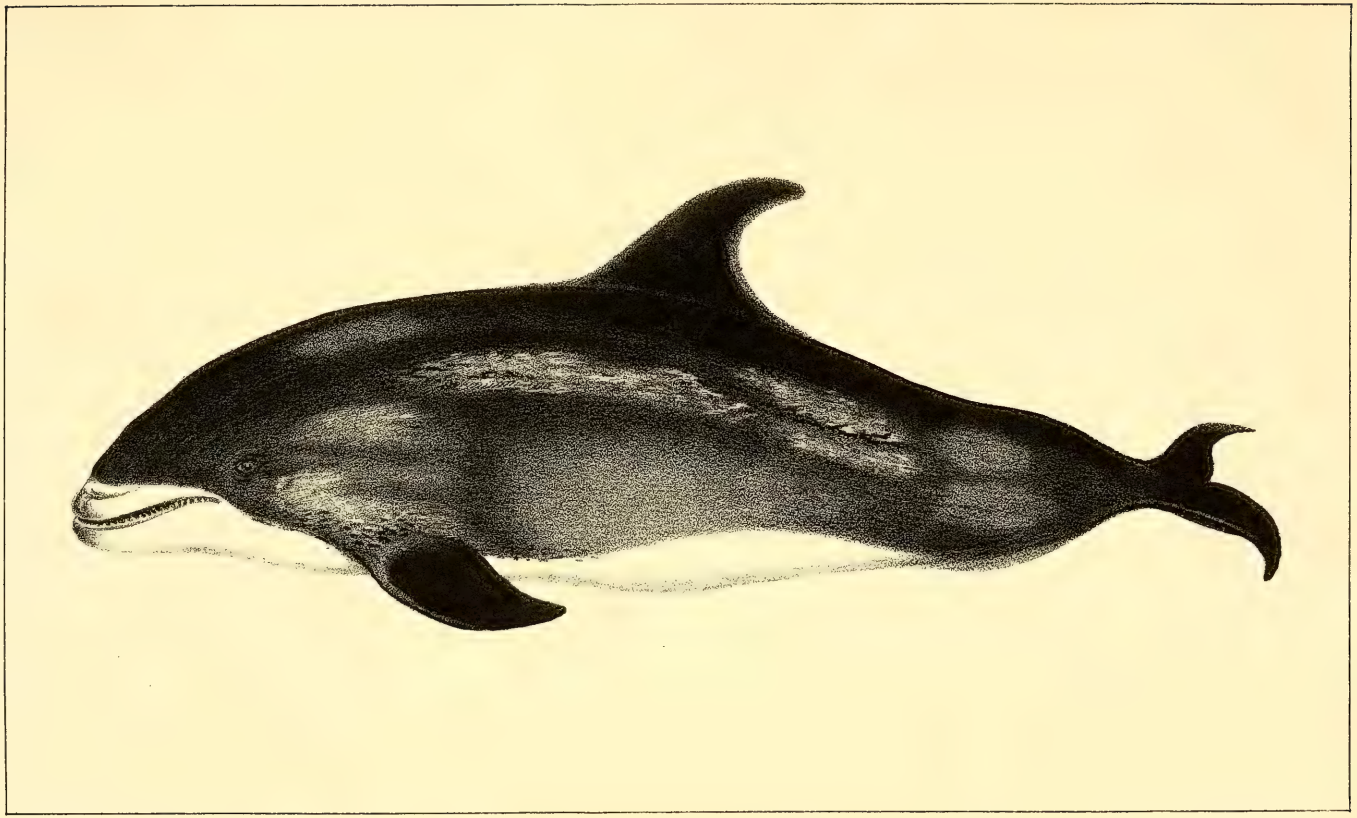
der Skandinavien opad, er af en helt forskjellig art fra dem, der i sin tid have rejst f. ex. Alperne i vejret.

Var der nogen mulighed for at kunne fæste sig ved en forudsætning om en foranderlig havstand, saa vilde de mange forskjellige forholde, hvorunder Skandinaviens stigning træder frem, finde en simpel og naturlig forklaring. Under hvilkensomhelst anden forudsætning, som videnskaben nu kan stille frem, vil forholdet derimod blive uforklarligt og gaadefuldt.

Det i de senere aar saa hyppig omhandlede spørgsmaal om sandsynligheden for at jordaxen gjennem de geologiske tidsperioder kan have forandret stilling inden jordlegemet er som det synes med afgjørende bestemthed besvaret benægtende saavel af fysikere som af geologer. Forsaavidt klodens tyngdepunkt dog alligevel skulde have været underkastet foranderlighed i rummet, vil forflytningen altsaa alene kunne tænkes at foregaa hen efter omdrejningsaxen, saaledes at denne selv altid beholder en uforanderlig stilling. Hvad enten nu grunden til en saadan forflytning skal være at henføre til Adhemars og Crolls theori eller til andre forholde, saa maa forinden satsen bestemtere lader sig holde frem de modsigelser hæves, som synes at ligge i de ovenfor paapegede uligeartede niveauforandringer inden en og samme hemisphære.

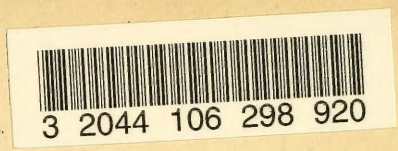
I saa henseende skal for det første kunne fremholdes at det materiale, der hidtil er indsamlet med hensyn til spørgsmaalet om niveauforandringer gjennem kvartærtiden og nutiden vistnok endnu eraltfor ufuldstændigt, til at derom i det hele og store skal kunne drages sikre videnskabelige slutninger. For den skandinaviske halvøs vedkommende har der som bekjendt i lang tid været fremholdt som en kjendsgjerning at den nordlige del af samme var i stigning, den sydlige del derimod i sænkning. Men — ifald jeg ikke mindes fejl — saa synes det at fremgaa af de senere aars undersøgelser at det er saa langt fra at den sydlige del af Sverige er i sænkning, at den tvertimod er i stigning, om ogsaa denne maaske her er sva-

gere end over den nordlige del. Der kunde saaledes maaske idetmindste være nogen mulighed for at ogsaa en forudsætning om en sænkning af f. ex. Grønlands vestkyst ved nærmere undersøgelse kunde komme til at vise sig ligesaa uholdbar. Men dernæst selv om saa ikke skulde findes at være tilfældet, er spørgsmaalet dog heller ikke dermed endelig afgjort. Selv under forudsætning af en foranderlig havstand vil naturligvis ikke enhver niveauforandring være at henføre til denne. Det er jo tvertimod som allerede tidligere nævnt en videnskabelig kjendsgjerning at sænkninger og hævninger af landgrunden gjennem hvilkensomhelst af de store geologiske tidsperioder har fundet sted under forholde, der tilfulde vidne for at de ere udgaaede som direkte resultater af subterrestriske kræfter. Der kan saaledes i og for sig intet være til hinder for at sænkninger af landgrunden kan finde sted f. ex. inden den hemisphære, hvor ogsaa havstanden er i synken. Her gjelder det altsaa i ethvert enkelt tilfælde at søge udredet om fjeldgrundens niveauforandringer ere virkelige eller blot tilsyneladende. Først naar et omfattende undersøgelsesmateriale saaledes foreligger omhyggeligt bearbejdet, vil tiden være kommet til i oven omhandlede retning at drage videnskabeligt berettigede og mere afgjørende slutninger.



O. Holmboe del. L. Fehrs Lith. Inst.

Delphinus albirostris J. E. Gray ♂



Date Due

21Dec50